

NCE/12/00971 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade Do Minho

A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):

Escola De Engenharia (UM)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia do Produto

A3. Study cycle name:

Product Engineering

A4. Grau:

Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia

A5. Main scientific area of the study cycle:

Engineering

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

520

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

540

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

4 semestres

A8. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
4 semesters

A9. Número de vagas proposto:
20

A10. Condições de acesso e ingresso:
Licenciatura em Engenharia, Física e afins.

A10. Entry Requirements:
Degree in Engineering, Physics, and alike.

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):
Não

A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)

A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches options, profiles, major/minor, or other forms of organization of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Ramos/Opções/... (se aplicável):

Branches/Options/... (if applicable):

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I -

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia do Produto

A12.1. Study Cycle:
Product Engineering

A12.2. Grau:
Mestre

A12.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):
<sem resposta>

A12.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):
<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Engenharia/Engineering	ENG	120	0
(1 Item)		120	0

Perguntas A13 e A14

A13. Regime de funcionamento:

Outros

A13.1. Se outro, especifique:

O regime de funcionamento é misto. Será avaliado a introdução de um regime misto com aulas às quintas-feiras em horário pós-laboral, às sextas com horário diurno e aos sábados. Será também avaliada a possibilidade de algumas disciplinas funcionarem em regime de b-learning. Estas avaliações serão feitas pela Comissão directiva do Mestrado, e no início de cada ano lectivo.

A13.1. If other, specify:

The working regime is mixed. It will be evaluated the introduction of a mixed regime with classes on Thursdays in after work hours, on Fridays in daytime and Saturdays. It will be also evaluated the possibility of some disciplines work under a b-learning scheme. These assessments will be made by the Directive Commission of the Masters at the beginning of each school year.

A14. Observações:

A direcção do curso procurará envolver o mais possível, e tomará as medidas convenientes para dinamizar, a participação das empresas/indústrias (com reconhecimento) na definição dos temas das dissertações, assim como promover a realização das teses em ambiente industrial. Irá ser pensada a criação de um Conselho Consultivo para o Mestrado, com personalidades relevantes da área da Engenharia do Produto, bem como das associações industriais e comerciais relacionadas com o sector, de modo a dinamizar a relação com a indústria, implementar medidas de melhoria e promover o curso no tecido industrial.

A14. Observations:

The Master's Directive Commission will seek to involve, as much as possible, and will take appropriate steps to promote the participation of companies / industries (with high acknowledgment) in the definition of the dissertation themes, as well as fostering the completion of theses in an industrial environment. It will be analysed the creation of a Master's Advisory Board with relevant personalities in the field of Product Engineering, as well as, industrial and trade associations, in order to promote the relationship with industry, to implement improvement measures and to disseminate the course in the industrial network.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico da Escola de Engenharia da Universidade do Minho

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da Escola de Engenharia da Universidade do Minho

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._Deliberação 13_2012.pdf](#)

Mapa II - Senado Académico - Comissão Pedagógica

1.1.1. Órgão ouvido:

Senado Académico - Comissão Pedagógica

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):[1.1.2._Delibped 93.pdf](#)**Mapa II - Despacho Reitoral****1.1.1. Órgão ouvido:***Despacho Reitoral***1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2._Despacho_RTC_154_2012.pdf](#)**1.2. Docente(s) responsável(eis)****1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.***Júlio César Machado Viana; João Pedro Mendonça Assunção da Silva***2. Plano de estudos**

Mapa III - - 4 semestres**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia do Produto***2.1. Study Cycle:***Product Engineering***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4 semestres***2.4. Curricular year/semester/trimester:***4 semesters***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Desenvolvimento de Produto/Product Development	ENG	1S	140	T-45; TP-15	5	
Materiais e tecnologias avançados/Advanced Materials and Technologies	ENG	1S	140	T-45; TP-15	5	
Metodologias avançadas de resolução de problemas de engenharia/Advanced methodologies for engineering problems solving	ENG	1S	140	T-45; TP-15	5	

Gestão de Custos no Desenvolvimento de Novos Produtos/Cost management in new product development	ENG	1S	140	T-45; TP-15	5	
Laboratório I – Inovação/Laboratory I - Innovation	ENG	1S	280	TP-30; PL-105; S-30	10	
Optativa I/Optative I	ENG	2S	140	T-45; TP-15	5	Escolha entre opções/Selection between options
Optativa II/Optative II	ENG	2S	140	T-45; TP-15	5	Escolha entre opções/Selection between options
Engenharia assistida por computador/Computer Aided Engineering	ENG	2S	140	T-45; TP-15	5	
Planeamento e gestão de projectos de desenvolvimento de produtos/Planning and management of product development projects	ENG	2S	140	T-45; TP-15	5	
Laboratório D – Desenvolvimento/Laboratory D - Development	ENG	2S	280	TP-30; PL-105; S-30	10	
Optativa III/Optative III	ENG	3S	140	T-45; TP-15	5	Escolha entre opções/Selection between options
Gestão de produtos/Product management	ENG	3S	140	T-45; TP-15	5	
Laboratório N – Negócio/Laboratory B - Business	ENG	3S	140	PL-45; S-15	5	
Dissertação	ENG	3S/4S	1260	15 OT	45	
(14 Items)						

3. Descrição e fundamentação dos objectivos

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos:

O sucesso de um produto é dominado por vários factores: o design irresistível, o desempenho superior, o custo reduzido. As empresas, para se manterem competitivas, necessitam de colocar mais rapidamente no mercado novos e melhores produtos, de qualidade superior e preço aceitável. A forte concorrência torna essencial a diferenciação. Os seguintes aspectos devem ser integrados:

- Design, como imagem e interface do produto com o utilizador;*
- Novos materiais de elevado desempenho, multifuncionais possibilitando novas funcionalidades;*
- O uso de tecnologias, ferramentas e metodologias avançadas para redução de custos e obtenção de funcionalidades inovadoras;*
- A colocação rápida de produtos no mercado através da otimização e uso eficaz dos recursos produtivos;*
- O marketing e as vendas como forma de gerar valor económico;*
- A qualidade de formação do capital humano;*
- O desenvolvimento sustentado, em que a proteção ambiental é uma preocupação constante, condicionando os novos produtos.*

3.1.1. Study cycle's generic objectives:

The success of a product is dominated by several factors: the irresistible design, superior performance, reduced cost. Companies, to remain competitive, have to put more rapidly to market new and better products, with superior quality and acceptable price. The strong competition makes essential differentiation. The following aspects must be integrated:

- Design, as the image and product interface with the user.*
- New high-performance materials, multi-functional, enabling new functionalities.*
- The use of advanced technologies, tools and methodologies to reduce costs and obtain innovative features;*
- A reduced time-to-market of products, through the optimization and efficient use of productive resources;*
- The marketing and sales as a way to generate economic value;*
- The quality of human resources;*
- Sustainable development in which environmental issues are a constant concern, conditioning the new products.*

3.1.2. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:

Para além do perfil geral do engenheiro, o MEPRO tem os seguintes objetivos:

- Analisar, modelar, projectar e fabricar produtos;*
- Seleccionar e caracterizar materiais para aplicações específicas;*
- Especificar sistemas industriais de transformação;*
- Ensaiar, avaliar e garantir a qualidade de produtos;*
- Utilizar sistemas de informação para comunicação, aquisição de dados e controlo;*
- Planear e ter capacidade de gerir projetos de desenvolvimento de produtos;*
- Perceber o funcionamento global da economia e os fundamentos dos métodos de gestão de empresas;*
- Integrar práticas de desenvolvimento sustentável e de preservação ambiental no projeto e na produção de produtos;*
- Desenvolver competências orientadas ao desenvolvimento do produto, desde o plano de negócios à comercialização;*
- Envolver os estudantes em atividades de projeto, e em atividades de investigação;*
- Dar suporte à consolidação dos pólos de competitividade e tecnologia e sectores industriais relevantes.*

3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

Beyond the general engineer profile, the MEPRO (Product Engineering Master) has the following learning objectives:

- Analyze, model, design and manufacture of products;*
- Select and characterize materials for specific applications;*
- Specify industrial processing systems;*
- Testing, evaluate and ensure the quality of products;*
- Using information systems for communication, data acquisition and control;*
- Plan and have the ability to manage product development projects;*
- Understand the overall functioning of the economy and the fundamentals of enterprise management;*
- Integrate sustainable development practices in the design and manufacture of products;*
- Develop skills-oriented to product development, from business plan to marketing;*
- Involve students in project activities and research;*
- Support the consolidation of relevant competitiveness and technology poles and industrial sectors.*

3.1.3. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da Instituição de Ensino:

O conceito do MEPRO é inovador quer na estrutura quer nos conteúdos. O curso está estruturado num espinha dorsal baseada em Laboratórios Integrados (LI) ao longo dos semestres, onde as actividades de EP são desenvolvidas baseadas em projectos (trabalho em equipa – x-teams):

innovation-team: ideias, gestão da inovação, planeamento do projecto, plano de negócios

development-team: desenvolvimento do produto, projeto detalhado, gestão de projetos

business-team: gestão do produto, plano de marketing, comercialização

O laboratório i-team interagirá com a licenciatura em Design do Produto (UMINHO), por exemplo, através de seminários e trabalhos conjuntos. O trabalho em ambiente colaborativo será activamente fomentado, em interação com o tecido industrial.

As competências básicas são desenvolvidas num semestre em unidades curriculares, sendo os conhecimentos adquiridos alicerçados no semestre seguinte. As competências complementares são desenvolvidas no próprio semestre através de seminários nos LI. Os conteúdos programáticos foram seleccionados em função da sua relevância para os objetivos do MEPRO. O corpo docente, com formação variada e experiente, favorece a integração e sedimentação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso nos LI.

Em relação aos conteúdos, o MEPRO integra várias áreas tradicionais, que geralmente não interagem, potenciando sinergias entre elas. O design de produtos aporta a vertente humana para a função; a vertente de engenharia alicerça o conhecimento científico dos materiais, das ferramentas e metodologias de desenvolvimento de produto e dos processos de produção; a vertente de engenharia de gestão e economia lida com os aspectos relacionados com a obtenção de sucesso nos negócios, com inovação e empreendedorismo. Os formados em MEPRO serão assim capazes de conceber e desenvolver produtos competitivos e inovadores, desde a fase de concepção à de validação do produto final no mercado. Todas estas competências científicas e pedagógicas estão já há longa data firmemente implantadas na UMINHO, e com reconhecimento nacional e internacional. A integração de saberes e competências, de recursos humanos e materiais, de diferentes unidades orgânicas de ensino e investigação, tem sido o leit motiv da UMINHO, e uma aposta estratégica. Desde o próprio modelo organizacional matricial da UMINHO, ao surgimento recente de cursos inter-Escolas e inter-unidades orgânicas (departamentais). O MEPRO surge assim como um projeto de ensino:

- inovador e com forte imagem, permitindo a captação de novos públicos e de alunos excelentes*
- integrador, e bandeira da EEUM/DEP/DEM, pretendendo ser uma referência a nível nacional e internacional*
- de apoio à indústria nacional, de modo a gerar mais-valias e ser mais competitiva, promovendo a importância do desenvolvimento de produtos inovadores.*

O MEPRO é assim coerente com a missão e estratégia da UMINHO, e em particular da EEUM.

3.1.3. Coherence of the defined objectives with the Institution's mission and strategy:

The concept of MEPRO is innovative both in the structure and in the content. The course is structured in a backbone based on Integrated Laboratories (LI) over the semesters, where the activities of Product Engineering are developed based on projects (teamwork - x-teams):

- innovation-team: ideas, innovation management, project planning, business plan*
- development-team: product development, detailed design, project management*
- business-team: product management, marketing plan, sales*

The i-team will interact with a degree in Product Design (UMINHO), for example, through joint workshops and projects. Work in a collaborative environment will be actively promoted, in interaction with the industry. The basic skills are developed in a semester in the tough courses, being the acquired knowledge grounded in the next semester. The complementary skills are developed in the semester through seminars on LI. The course contents were selected based on their relevance to the objectives of MEPRO. The faculty, with varied backgrounds and experienced, will favor the integration and sedimentation of the knowledge acquired during the master course in the LI.

Regarding content, the MEPRO integrates various traditional areas, which generally do not interact, leveraging synergies among them. The design brings a human aspect to the product's function, the engineering skills underpins the scientific knowledge of materials, tools and methodologies for product development and its manufacturing processes; skills in management and engineering economics deals with the aspects of achieving business success, with innovation and entrepreneurship. The MEPRO graduates will be able to design and develop innovative and competitive products, from the design phase to the validation of the final product on the market. All these scientific and educational abilities are already long-standing firmly implanted in UMINHO, and with national and international recognition. The integration of knowledge and skills, of human resources and materials, of various teaching and research units, has been the leitmotif of UMINHO, and its strategic bet. This is envisaged in the matrix organizational model of UMINHO, and the recent emergence of inter-Schools courses and inter-organizational units (departmental). The MEPRO emerges as a teaching project:

- Innovative and with a strong image, allowing new audiences and attracting excellent students*
- Integrator, and flagship of EEUM/DEP/DEM, pretending to be a reference to national and international levels.*
- to support the national industry, in order to generate added-value and to be more competitive by promoting the importance of developing innovative products.*

The MEPRO is therefore consistent with the mission and strategy of UMINHO, and in particular the EEUM.

3.2. Adequação ao Projecto Educativo, Científico e Cultural da Instituição

3.2.1. Projecto educativo, científico e cultural da Instituição:

A Universidade tem como missão gerar, difundir e aplicar conhecimento, assente na liberdade de pensamento e na pluralidade dos exercícios críticos, promovendo a educação superior e contribuindo para a construção de um modelo de sociedade baseado em princípios humanistas, que tenha o saber, a criatividade e a inovação como factores de crescimento, desenvolvimento sustentável, bem-estar e solidariedade. O cumprimento da missão referida no número anterior é realizado num quadro de referência internacional, com base na centralidade da investigação e da sua estreita articulação com o ensino, mediante a prossecução dos seguintes objectivos:

- a. A formação humana ao mais alto nível, nas suas dimensões ética, cultural, científica, artística, técnica e profissional, através de uma oferta educativa diversificada, da criação de um ambiente educativo adequado, da valorização da actividade dos seus docentes, investigadores e pessoal não docente e não investigador, e da educação pessoal, social, intelectual e profissional dos seus estudantes, contribuindo para a formação ao longo da vida e para o exercício de uma cidadania activa e responsável;*
- b. A realização de investigação e a participação em instituições e eventos científicos, promovendo a busca permanente da excelência, a criatividade como fonte de propostas e soluções inovadoras e diferenciadoras, bem como a procura de respostas aos grandes desafios da sociedade;*
- c. A transferência, o intercâmbio e a valorização dos conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos, através do desenvolvimento de soluções aplicacionais, da prestação de serviços à comunidade, da realização de acções de formação contínua e do apoio ao desenvolvimento, numa base de valorização e de promoção do empreendedorismo;*
- d. A promoção de actividades que possibilitem o acesso e a fruição de bens culturais por todas as pessoas e grupos, internos e externos à universidade;*
- e. O intercâmbio cultural, científico e técnico com instituições e organismos nacionais e estrangeiros, através da mobilidade de estudantes, docentes e pessoal não docente e não investigador, do desenvolvimento de programas educacionais e da investigação com base em parcerias, da contribuição para a cooperação internacional, com especial destaque para os países europeus e de língua oficial portuguesa, e da construção de um ambiente multilinguístico na Universidade;*

- f. A interação com a sociedade, através de contribuições para a compreensão pública da cultura, da análise e da apresentação de soluções para os principais problemas do quotidiano, e de parcerias para o desenvolvimento social e económico, nos contextos regional, nacional ou internacional;*
- g. A contribuição para o desenvolvimento social e económico da região em que se insere e para o conhecimento, defesa e divulgação do seu património natural e cultural; A promoção da sua sustentabilidade institucional e da sua competitividade no espaço global.*

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

The University's mission is to generate, disseminate and apply knowledge, based on freedom of thought and plurality of critical exercises, promoting higher education and contributing to building a model of society based on humanistic principles, that has the knowledge, creativity and innovation as growth, sustainable development, welfare and solidarity. The fulfillment of the mission referred to above is carried out in international reference framework, based on the centrality of research and its close linkage with education, by pursuing the following objectives:

- a. The human formation at the highest level in its ethical, cultural, scientific, artistic, technical and professional dimensions, by offering a diverse educational offer, creating an appropriate learning environment, enhancing the activity of its faculty, researchers and non-teaching/non-research staff, and the personal, social, intellectual and professional education of its students, contributing to the lifelong training and the pursuit of an active and responsible citizenship;*
- b. the development of research and the participation in institutions and scientific events, promoting the ongoing search for excellence, the creativity as a source of proposals and innovative and differentiating solutions, as well as the search for answers to the great challenges of society;*
- c. The transfer, exchange and utilization of scientific and technological knowledge produced through the development of application solutions, providing services to the community, conducting continuous training and development support, on the basis of recovery and to promote entrepreneurship ;*
- d. Promoting activities that facilitate the access and enjoyment of cultural property by all persons and groups, internal and external to the university;*
- e. The cultural, scientific and technical exchanges with institutions and national and international organizations, through the mobility of students, teachers and non-teaching and non-research staff, the development of educational programs and research-based partnerships, the contribution to international cooperation, with particular emphasis on the European and Portuguese-speaking countries, and the construction of a multilingual environment at the University;*
- f. Interaction with society through contributions to public understanding of culture, analysis and presentation of solutions to the main problems of everyday life, and partnerships for social and economic development in regional, national or international law;*
- g. The contribution to the social and economic development of the region in which it operates and to the knowledge, advocacy and communication of its natural and cultural heritage, promotion of its institutional sustainability and competitiveness in the global space.*

3.2.2. Demonstração de que os objectivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projecto educativo, científico e cultural da Instituição:

Os objetivos acima definidos para o MEPRO estão totalmente enquadrados e são completamente compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da UMINHO.

O MEPRO fornecerá uma formação eclética, baseada no desenvolvimento de competências científicas nucleares e complementares, procurando-se diversificar com aspectos socioculturais contemporâneos. O ensino e a aprendizagem MEPRO são baseados em projetos. A formação é dirigida para mercados relevantes, sendo um projeto pedagógico que tem como objetivo principal formar profissionais em Engenharia do Produto com competências adequadas para a indústria. Assim, a formação eclética, a integração da pluridisciplinaridade, o ensino baseado em projetos e a orientação para a indústria são referências do projeto educativo, científico e cultural da UMINHO, e plasmadas no plano de estudo do MEPRO.

Acresce que este projeto de ensino corporiza os fatores-chave de renovação e regeneração do modelo de desenvolvimento regional, nomeadamente os referentes : ao Conhecimento, Inovação e Tecnologia; Atividades Económicas e Cadeia de Valor (“dando prioridade ao robustecimento da base económica regional de bens e serviços transaccionáveis”); Qualificação do Capital Humano (“estimulando formações qualificantes e mais adequadas ao mercado de trabalho, atualizando competências e saberes profissionais e aproximando o sistema de ensino e formação das empresas”); de fato, “dar resposta aos desafios do tecido económico-produtivo, nomeadamente no desenvolvimento de produtos, serviços e soluções de elevado valor acrescentado” é um área de incidência territorial do programa Norte 2020. A aposta deve ser focada em setores industriais de natureza horizontal (p.e., automóvel, energia, aeronáutica) ou na transformação de sectores tradicionais (p.e., têxtil, calçado, mobiliário), com ênfase no produto inovador. Este integra várias tecnologias, combina tecnologias, competências/ (know-how) e processos organizacionais na sua produção, tem que chegar rapidamente ao mercado e ser comercializado, e é de custo e de impacto ambiental reduzido. O

produto é complexo, integra componentes, módulos e sistemas, e é global, obrigando a uma mudança de paradigma.

A direcção do curso MEPRO fomentará a ligação ao tecido industrial nacional, estreitará relações com cursos/instituições congéneres internacionais e nacionais como tem sido aposta da UMINHO (p.e., a escolha de oradores para seminários/colóquios de entre o leque de reputados especialistas internacionais que colaboram com os Centros de Investigação são uma oportunidade a incentivar).

Finalmente refira-se, a interação estreita com o recentemente implantado Instituto de Design que o MEPRO complementar, conferindo as necessárias valências de profissionais de engenharia, numa interacção única e certamente potenciadora da diferenciação e da qualidade dos projectos de ensino da UMINHO, como tem sido seu apanágio ao longo da sua existência.

3.2.2. Demonstration that the study cycle's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:

The MEPRO objectives are fully framed and are fully compatible with the educational, scientific and cultural project of UMINHO. The MEPRO provides an eclectic formation, based on the development of nuclear and complementary scientific expertises, diversified with contemporary socio-cultural aspects. Teaching and learning methods on MEPRO are based on projects. The training is directed to relevant markets, being an educational project that has as main objective to train professionals in Product Engineering, with appropriate skills for the industry. Thus, the eclectic formation eclectic, the multidisciplinary integration, the project-based teaching and the guidance for industry of the project are educational, scientific and cultural references of UMINHO, and reflected in the study plan of MEPRO.

Moreover, this teaching project embodies the key factors for renewal and regeneration of the regional development model, in particular regarding: the Knowledge, Innovation and Technology; Economic Activities and Value Chain ("giving priority to toughening the economic base of regional goods and tradeable services); "Qualification of Human Capital ("stimulating more appropriate skills and training for the labor market, upgrading skills and professional knowledge and approaching the education system and training of the companies"), in fact," to meet the challenges of the economic-productive tissue, particularly in developing products, services and solutions with high added value "is a focus area of the program North 2020. The bet must be focused on horizontal industries (eg, automotive, energy, aerospace) or the transformation of traditional sectors (eg, textiles, footwear, furniture), with emphasis on innovative product. This integrates multiple technologies, combines technologies, skills/know-how and organizational processes in their production, and it have to arrive quickly to the market and be sold, and it is of reduced cost and environmental impact. The product is complex, integrated components, modules and systems, and is global, requiring a paradigm shift. The Directive Comission of MEPRO will foster the binding to the national industrial tissue, will narrow the relationship with national and international counterparts courses/institutions, as has been the bet of UMINHO (eg, choice of speakers for seminars/symposia within the range of renowned international experts who collaborate with Research Centres are an opportunity to encourage).

Finally it should be noted, the close interaction with the recently deployed Institute of Design that MEPRO complements, providing the necessary valences of engineering professionals, and certainly an unique interaction enhancer of differentiation and quality of teaching projects in UMINHO, as has been his hallmark throughout its existence.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Desenvolvimento de Produto

3.3.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento de Produto

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Gustavo Rodrigues Dias, 25

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Luis Ferreira da Silva, 25

Joana Lourenço da Cunha, 10

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1) Desenvolver conhecimentos sobre metodologias de desenvolvimento de produto e de projecto.

2) Desenvolver capacidades de avaliação sistémica, de integração de funções e da estrutura funcional de um

produto.

- 3) *Desenvolver competências de desenvolvimento de requisitos e especificações.*
- 4) *Seleção de conceitos e arquitectura de produto.*
- 5) *Utilização de metodologias integradas.*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- 1) *To develop knowledge on methodologies of product and project development.*
- 2) *To develop capacities of systemic evaluation, integration of functions and the functional structure of a product.*
- 3) *To develop skills of development of requirements and specifications.*
- 4) *Selection of concepts and architecture of product.*
- 5) *Use of integrated methodologies.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução aos projectos de engenharia*
- *Análise de produtos como sistemas integrados e definição de requisitos*
- *Projecto conceptual e selecção de conceitos*
- *Análise de risco e de adequação tecnológica,*
- *Estimativas de custo e desenvolvimento de conceitos.*
- *Avaliação de conceitos e análise de tradeoff.*
- *Arquitectura e projecto preliminar.*
- *Prototipagem, teste e avaliação.*
- *Integração de considerações de processos de fabrico em design preliminar.*
- *Projecto de detalhe, integração e testes de sub-sistemas.*
- *Validação de verificação de produtos.*
- *Apresentação e comunicação do projecto/produto.*
- *Segurança e preocupações ecológicas nos produtos*
- *Estudo e análise de exemplos e de casos de estudo.*

3.3.5. Syllabus:

- *Introduction to engineering projects*
- *Analysis of products as integrated systems and requirements definition*
- *Selection of concepts and conceptual project*
- *Risk analysis and technological adaptation*
- *Cost estimates and concept development*
- *Evaluation of concepts and tradeoff analysis*
- *Architecture and preliminary design*
- *Prototyping, testing and evaluation*
- *Integration of manufacturing issues in preliminary design.*
- *Detailed project, integration and testing of sub-systems.*
- *Validation & verification products.*
- *Presentation and communication of project / product.*
- *Safety and environmental concerns in products*
- *Study and analysis of examples and case studies.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O desenvolvimento de produtos, numa ótica moderna, implica uma visão integrada das funções globais que o sistema tem que responder e dos subsistemas individuais que contribuem para a sua realização. Neste contexto modelos que integram de forma hierárquica os requisitos funcionais e a contribuição para a definição de subsistemas colocam-se com abordagens integradas fundamentais para a definição de produtos que utilizam de forma eficiente recursos, possibilitando processos eficientes de desenvolvimento e posterior materialização.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Product development, in a modern perspective, implies an integrated view of global functions that the system must meet and of individual subsystems that contribute to its achievement. In this context, models comprising in a hierarchical manner the functional requirements and contributing for the definition of subsystems are considered as integrated fundamental approaches to the definition of products that use resources efficiently, enabling efficient processes of development and subsequent materialization.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais com exposição dos conceitos metodológicos fundamentais. Estudo de casos de desenvolvimento de produtos e avaliação crítica dos processos e metodologias adoptadas. Desenvolvimento de um trabalho em grupo explicitando o desenvolvimento do processo e resultados de um produto conceptual.

- 1 - Teste de avaliação de conhecimentos (40%)
- 2 - Avaliação e apresentação de um caso de estudo (20%)
- 3 - Projecto de um produto conceptual (40%)

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with exposition of key methodological concepts. Case studies of product development and critical evaluation of the processes and methodologies adopted. Development of a group project, explaining the process development and results of a conceptual product.

- 1 - Test assignment (40%)
- 2 - Evaluation and presentation of a case study (20%)
- 3 - Draft of a conceptual product (40%)

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A combinação entre exposição dos principais conceitos e casos de estudo permite a compreensão dos aspectos metodológicos principais do desenvolvimento de produtos complexos. Estes aspectos serão avaliados por teste presencial e por apresentação e discussão de um caso de estudo. Por outro lado, a aplicação dos conhecimentos adquiridos num projecto conceptual permite a avaliação da dificuldades concretas inerente ao desenvolvimento de produtos, permitindo, ainda numa fase preliminar do curso aplicar todo o processo de desenvolvimento, que posteriormente será aplicado em projetos de maior dimensão.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The combination of exposition of key concepts and case studies allows the understanding of key methodological aspects of the development of complex products. These aspects will be evaluated by testing, classroom presentation and discussion of a case study. Moreover, the application of knowledge in conceptual design allows the evaluation of the practical difficulties inherent to product development, allowing even at a preliminary stage of the course to apply all the development process, which will later be applied to larger projects.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1) *Product Strategy for High Technology Companies* by Michael E. McGrath (Oct 12, 2000).
- 2) *The Toyota Product Development System: Integrating People, Process And Technology* by James M. Morgan and Jeffrey K. Liker (Mar 25, 2006).
- 3) *Product Design and Development* by Karl Ulrich and Steven Eppinger (May 5, 2011).
- 4) *Introduction to integrated product developemnt* by George Thorpe (Mar 8, 2011).
- 5) Haik, Y., Shahin, T., "Engineering Design Process", Cengage Learning, Second Edition, USA, 2010.
- 6) Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.H., "Engineering Design: A Systematic Approach", Third Edition, Springer, London, 2007.
- 7) Lewis, H., Gertsakis, J., "Design and Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods", Greenleaf Publishing, 2001.

Mapa IV - Materiais e tecnologias avançados

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais e tecnologias avançados

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Júlio C. Viana, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António Marques Pinho, 20

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver

pelos estudantes):

- *Identificar e distinguir as diferentes famílias e tipos de materiais e tecnologias de manufactura associadas*
- *Descrever os materiais avançados, activos e principais mecanismos físicos envolvidos, demonstrando a sua aplicação em produtos avançados*
- *Discutir e aplicar a metodologia para a selecção de materiais e tecnologias, discutindo a sua interacção e consequências no produto final manufaturado.*
- *Selecionar o(s) material(ais) e a(s) tecnologia(s) de processamento para uma determinada aplicação*
- *Interpretar e analisar as implicações da selecção de materiais e tecnologias no desenvolvimento do produto e ao longo do seu ciclo de vida.*
- *Aplicar as materiais e tecnologias avançados em produtos inovadores*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Identify and distinguish different families and types of materials and manufacturing technologies associated*
- *Describe advanced materials, assets and key physical mechanisms involved, demonstrating their application in advanced products*
- *Discuss and apply the methodology for the selection of materials and technologies, discussing their interaction and impact on final manufactured product.*
- *Select the material(s) and technology (ies) for a given application*
- *Interpret and analyze the implications of the selection of materials and technologies in product development and throughout its life cycle.*
- *Apply advanced materials and technologies in innovative products*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Breve introdução aos materiais e suas tecnologias: polímeros, metais, cerâmicos e tecnologias associadas.*
- *Materiais e tecnologias avançadas: materiais compósitos, materiais funcionais, materiais activos, tecnologias de materiais emergentes*
- *Integração da função, materiais, forma, processo e custo*
- *Índices de materiais e processos*
- *Metodologia sistemática para a selecção de materiais e processos*
- *Seleccção de materiais e processos de fabrico, com a consideração de custos e aspectos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto*
- *Aplicação dos materiais e tecnologias avançados em produtos inovadores e de maior valor acrescentado*

3.3.5. Syllabus:

- *Brief introduction to materials and their technologies: polymers, metals, ceramics and associated technologies.*
- *Materials and technologies: composite materials, functional materials, active materials, emerging materials technologies*
- *Integration of function, material, form, process and cost*
- *Material indices and processes*
- *Systematic methodology for the selection of materials and processes*
- *Selection of materials and manufacturing processes, with consideration of costs and environmental aspects throughout the product lifecycle*
- *Application of advanced materials and technologies in innovative and higher value added*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A UC visa potenciar a aprendizagem de um conjunto integrado de matérias fundamentais sobre materiais e tecnologias de manufactura, com ênfase em soluções avançadas. Os objectivos da UC são: a familiarização com os vários tipos de materiais e tecnologias de manufactura; conhecer os materiais avançados, activos e principais mecanismos físicos envolvidos; usar metodologia sistemática para a selecção de materiais e tecnologias com base em índices de desempenho, custos, e análise do ciclo de vida; aplicar materiais e tecnologias avançados em produtos inovadores e de maior valor acrescentado. Destes objectivos para a UC, foram definidos os objectivos/resultados de aprendizagem acima apresentados. Os conteúdos programáticos foram estabelecidos de acordo com os resultados de aprendizagem definidos, mantendo a coerência entre ambos. Esta coerência é também garantida pela associação de grupos de conteúdos programáticos a objectivos de aprendizagem específicos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This UC seeks to enhance the learning of an integrated set of fundamental issues about materials and

manufacturing technologies, with emphasis on advanced solutions. The objectives of UC are: familiarization with the various types of materials and manufacturing technologies; knowledge of advanced materials, assets and key physical mechanisms involved, use of a systematic methodology for the selection of materials and technologies based on performance indices, costs, and lifecycle analysis; materials and advanced technologies in innovative products with higher value added. From these goals for UC, it were defined the objectives / learning outcomes listed above. The program contents were determined in accordance with the results of learning defined, maintaining the consistency between them. This consistency is also guaranteed by the association of syllabus groups to specific learning objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Em sala, os conteúdos programáticos são expostos, sendo incentivada a participação dos alunos em tópicos lançados para discussão. A participação activa dos alunos nas aulas é fomentada pela realização e apresentação de trabalhos de pesquisa fora das aulas, sobre materiais e tecnologias e sua aplicação em produtos inovadores. Parte da matéria leccionada é consolidada através da apresentação de exemplos práticos e pela realização de exercícios teórico-práticos, por exemplo de selecção de materiais, sendo desenvolvido um min-projecto.

Os elementos de avaliação são: 1 teste final escrito (TF), resolução de folhas de exercícios (FE), apresentações temáticas nas aulas (AT) e a elaboração de 2 miniprojetos (MP: um selecção de materiais e outro de tecnologias,). A frequência da UC é obtida através da realização obrigatória da apresentação e dos relatórios dos trabalhos. A classificação final da disciplina é dada por: $0,2TF+0,2FE+0,2AT+0,4MP$.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the classroom, the syllabus are exposed, and students are encouraged to participate in topics posted for discussion. The active participation of students in class is encouraged by conducting and presenting research project made outside of class on materials and technology and its application in innovative products. Part of subjects taught is consolidated through the presentation of practical examples and the resolution of exercise assignments, e.g., the selection of materials, and developed a min-project.

The elements of evaluation are: 1 final written test (TF), solving worksheets (FE), thematic presentations in class (AT) and the preparation of 2 miniprojects (MP: selection of materials and technologies). The frequency of UC is obtained by performing the obligatory presentation of papers and reports. The final mark is given by: $TF FE +0.2 +0.2 0.2 +0.4 AT MP$.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia de ensino a adotar nesta UC é suportada por aulas explanatórias, aulas teórico-práticas com demonstração de exemplos práticos, discussões temáticas, trabalhos de grupo em sala para a resolução de problemas. Isto é complementado pela realização de trabalhos por parte dos alunos fora das aulas de contato. Nesta UC, a aprendizagem ocorre essencialmente no domínio cognitivo, passando dos níveis básicos do conhecimento e compreensão, para a aplicação, análise e avaliação das matérias ensinadas. Esta aprendizagem é apoiada por técnicas de estudos de casos e dirigidos. Os domínios psicómotores e afectivos não são descurados, sendo trabalhados ao nível de aulas de demonstração, trabalhos em grupo e actividades individuais. As metodologias de ensino foram estabelecidos de acordo com os resultados de aprendizagem definidos para a UC, mantendo-se a coerência entre ambos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology of this UC is supported by explanatory lectures, practical classes with demonstration of practical examples, thematic discussions, group projects in the classroom to problem solving. This is complemented by the completion of works by students outside of class.

In the UC, learning occurs primarily in the cognitive domain, from the basic levels of knowledge and understanding, application, analysis and evaluation of the subjects taught. This learning is supported by technical directed studies. Affective and psychomotor domains are not neglected, being worked to the level of demonstration classes, group projects and individual activities. The teaching methods have been established according to the learning results set to UC, maintaining consistency between them.

3.3.9. Bibliografia principal:

James A. Jacobs, Thomas Kilduff, Engineering Materials Technology: Structures, Processing, Properties, and Selection (5th Edition), Pearson/Prentice Hall, 2005

Mel Schwartz, Encyclopedia of Smart Materials, Online ISBN: 9780471216278, DOI: 10.1002/0471216275

Michael F. Ashby, "Materials Selection in Mechanical Design", Elsevier Butterworth-Heinemann, 3rd ed., 2005, ISBN: 0750661682

Mapa IV - Metodologias avançadas de resolução de problemas de engenharia

3.3.1. Unidade curricular:

Metodologias avançadas de resolução de problemas de engenharia

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

João Paulo Flores, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Gustavo Dias, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *Usar métodos computacionais avançados de auxílio à resolução de problemas de engenharia tendo como ponto de partida modelos virtuais do produto*
- *Modelação adequada de sistemas físicos complexos considerando as vertentes mecânica, elétrica, electrónica, térmica, hidráulica e subcomponentes apoiada por sistema de equações. Construir e avaliar técnicas de modelação de sistemas*
- *Analisar a integração de sistemas e utilizar técnicas de avaliação do funcionamento do produto*
- *Dominar a utilização de ferramentas de integração (p.e., aplicações de optimização, Modelica)*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Using advanced computational methods to assist the resolution of engineering problems using as party virtual product models*
- *Modeling of complex physical systems, considering the mechanical, electrical, electronic, thermal, hydraulic sides and subcomponents approach supported by system of equations. Construct and evaluate techniques for system modeling*
- *Analyze the integration of systems and utilize technical evaluation of the functioning of the product*
- *Mastering the use of integration tools (e.g., optimization applications, Modelica)*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Modelação de produtos e conjuntos analisando o seu funcionamento como um sistema*
- *Exploração de ferramentas de integração computacionais (p.e., optimização, Modelica)*

3.3.5. Syllabus:

- *Modelling of products and sets analyzing its operation as a system*
- *Exploration of tools for computational integration (e.g., optimization, Modelica)*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa responde diretamente aos objetivos de aprendizagem no que respeita a conteúdos teóricos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program responds directly to the learning objectives, regarding to the theoretical contents.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em exposição da matéria, na análise de casos de estudo e no ensino baseado em projectos. A avaliação é composta por um teste escrito (40%), e projetos (60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is based on exposition of matter, in the analysis of case studies, and in a project-based teaching. The evaluation is made by a written tests (40%), and projects (60%).

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A aprendizagem será essencialmente baseada em problemas, casos de estudo e em projectos. As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos de aprendizagem e utilizam os meios de ensino tradicionais (aulas teóricas e aulas práticas), destacando-se a componente prática baseada em projectos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Learning is essentially based on a problem-based, case studies and projects. The teaching methodologies are consistent with the objectives of learning and they use traditional means of teaching (lectures and practical classes), highlighting the practical component based on projects.

3.3.9. Bibliografia principal:

D. Clausing, Total Quality Development. A Step-By-Step Guide to World-Class Concurrent Engineering. New York: ASME Press, 1994

Mapa IV - Gestão de Custos no Desenvolvimento de Novos Produtos

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de Custos no Desenvolvimento de Novos Produtos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Paulo Afonso, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Manuel Lopes Nunes, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta UC pretende fornecer as competências e os conhecimentos fundamentais na área da engenharia económica, com especial relevo para a abordagem da avaliação económica de projectos, e desenvolver competências de gestão de custos que contribuam para o sucesso do desenvolvimento de novos produtos (DNP).

Deste modo, são competências a adquirir:

Aplicar técnicas e modelos de apoio à decisão estratégica. Usar técnicas de avaliação e seleção de projetos de investimento, integrando a vertente tecnológica, de engenharia, económica e financeira. Compreender os conceitos fundamentais de custos e de custeio; desenvolver competências de controlo e gestão de custos no processo de conceção e desenvolvimento do produto; saber construir modelos e realizar exercícios de orçamentação adequados; aplicar conceitos de custos e ferramentas de custeio na conceção e desenvolvimento de produtos de modo a gerir de forma mais eficiente estes processos;

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This course aims to provide the skills and fundamental knowledge in the area of economic engineering, with particular emphasis on addressing the economic evaluation of projects, and develop management skills of costs that contribute to the success of new product development (NPD).

Thus, the skills are acquired:

Apply techniques and models to support strategic decision. Using techniques of evaluating and selecting investment projects, integrating the technological side, engineering, financial and economic. Understand the fundamental concepts of costs and funding; develop skills of control and cost management in the process of conception and product development; know how to build models and perform appropriate budgeting exercises; apply cost concepts and costing tools in the design and development of products in order to more efficiently manage those processes;

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos financeiros.
Equivalência económica.
Amortização.
Definição de projeto de investimento e fases de implementação.
Identificação de opções de projeto e análise técnica.
Avaliação económica e cobertura financeira de um projeto.
Conceitos de custos. Classificação dos custos. Custo industrial. Custo complexo.
Imputação dos custos indiretos. Orçamentação.
Gestão de custos no DP. Custo-Alvo: conceitos, técnicas e aplicação.
Casos de estudo.

3.3.5. Syllabus:

Financial concepts.
Economic equivalence.
Depreciation.
Definition of project investment and implementation phases.
Identification of design options and technical analysis.
Economic evaluation and financial coverage of a project.
Concepts costs. Rating costs. Industrial costs. .
Allocation of indirect costs. Budgeting.
Management costs in DP. Cost Target: concepts, techniques and application.
Case studies.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta UC introduz os alunos no domínio da engenharia económica, aplicada à avaliação de projectos de investimento e à gestão de custos no âmbito do desenvolvimento do produto. Deste modo, é necessário apresentar os conceitos fundamentais financeiros, de definição de projecto de investimento e de avaliação económica de projetos de investimento. Seguidamente são fornecidas noções de custos e de custeio, familiarizando os alunos com a linguagem técnica e com os pressupostos principais que suportam as atividades de gestão de custos. É dada particular importância à construção e análise do custo industrial mas não são ignorados os restantes custos a imputar ao produto e a problemática da imputação dos custos indiretos. De seguida, estuda-se a aplicação da gestão de custos ao longo do processo de DNP, com particular relevância na abordagem do Custo-Alvo.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This course introduces students to the field of economic engineering, applied to the evaluation of investment projects and the management of costs within the product development. Thus, it is necessary to introduce the fundamental concepts of financial, investment project definition and economic evaluation of investment projects. They are then given notions of costs and expenses, familiarizing students with the technical language and the key assumptions that support the activities of management costs. Particular importance is given to the construction and industrial cost analysis, but are not ignored the remaining costs to be charged to the product and the problem of allocating indirect costs. Then it is studied the application of cost management throughout the process of DNP, with particular relevance in addressing the Target Cost.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em exposição da matéria, na análise de casos de estudo e no ensino baseado em projectos. A avaliação é composta por um teste escrito (40%), um projeto a realizar em grupo (60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is based on exposing of matter, in the analysis of case studies, and in project-based teaching. The assessment consists of a written test (40%), and a group project (60%).

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A aprendizagem será essencialmente baseada em problemas, casos de estudo e num projecto. A resolução individual e em grupo dos problemas propostos permite desenvolver a capacidade para compreender e analisar problemas reais. Esta unidade curricular assenta num conjunto alargado de conceitos e suas aplicações. Os conceitos serão apreendidos através da sua explicação e do recurso a exemplos e casos de estudo exigindo-se um estudo individual a avaliar através de uma prova individual e, por outro lado, a aplicação

dos conceitos a problemas concretos exige uma abordagem de estudo de caso e a resolução de problemas em grupo a avaliar essencialmente através do projeto a realizar em grupo.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Learning is essentially based on problems, case studies and a project. The resolution of proposed individual and group problems allows to develop the ability of understanding and analyzing real problems. This course is based on a broad set of concepts and their applications. The concepts are learned through their explanation and the use of examples and case studies, being required an individual study to be evaluated by an assessment and, on the other hand, the application of concepts to practical problems requires an approach of case study and the resolution of problems in group, which will be evaluated primarily through the project group.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Cooper, R., Slagmulder, R. (1997) "Target Costing and Value Engineering", IMA, Portland.
Abecassis, F. e Cabral, N. (2000). Análise Económica e Financeira de Projectos. Fundação Calouste Gulbenkian.
Major, M., Oliveira, B. (2005) "Contabilidade de Gestão - Volume I: O apuramento dos custos e a informação de apoio à decisão", Publisher Team.
Monden, Y. (1995) "Target costing and kaizen costing – cost reduction systems"*

Mapa IV - Laboratório I - Inovação

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório I - Inovação

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António Pontes, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Nuno Peixinho, 30

L. Martins Alves, 30

Júlio Viana, 30

Gustavo Dias, 30

Joana Lourenço da Cunha, 10

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- Aplicar conhecimentos adquiridos e analisar as metodologias apreendidas em projecto*
- Desenvolver projecto, desde o conceito ao plano de negócios*
- Combinar a geração ideias, design, gestão da inovação, plano de negócios;*
- Redigir e defender plano de negócios.*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- Apply acquired knowledge and analyze the methodologies learned in project*
- Develop a project from concept to business plan*
- Combine generating ideas, design, innovation management, business plan;*
- Write and defend a business plan.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Projecto de grupo

Seminários temáticos: da ideia ao plano de negócios

3.3.5. Syllabus:

Project Group

Thematic seminars: from idea to business plan

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade

curricular:

Este laboratório integra e desenvolve conhecimentos que permitem elaborar um plano de negócios para um produto.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This laboratory develops and integrates knowledge, which enables the elaboration of a business plan for an innovative product.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Ensino por projectos; ensino colaborativo.
Avaliação por projecto (relatórios, apresentações)*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Teaching by projects; collaborative teaching.
Assessment by project (reports, presentations)*

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O ensino por projectos e colaborativo pretende desenvolver os objectivos de aprendizagem e o trabalho em grupo. Pretendem-se simular ambientes industriais de desenvolvimento de produtos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching by projects and collaborative aims at developing the learning objectives and teamwork. It is intended to simulate industrial environments of product development.

3.3.9. Bibliografia principal:

n.a.

Mapa IV - Opção I – Movimento e Mecanismos

3.3.1. Unidade curricular:

Opção I – Movimento e Mecanismos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

João Paulo Flores, 40

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Bizarro Meireles, 20

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Identificar e analisar exemplos de sistemas mecânicos dinâmicos: corpos em movimento; estruturas sob acção de solicitações variáveis, máquinas e equipamentos; Fazer a análise cinemática e dinâmica, e definir especificações para uma dada aplicação; Conhecer a importância dos fenómenos vibratórios em equipamentos mecânicos, a sua origem e controlo para a minimização dos seus efeitos; Definir estados de um sistema mecânico; Prever o comportamento de um sistema dinâmico e gerar um dado comportamento dinâmico de componentes e equipamentos; Conhecer as técnicas de cálculo relativas a fenómenos de fadiga e vibrações e suas implicações no projecto de estruturas e equipamentos industriais.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Identify and analyze examples of dynamic mechanical systems: moving bodies; structures under action of variable loading, machinery and equipment; Performing kinematic and dynamic analysis, and define specifications for a given application; Knowing the importance of vibration phenomena in mechanical equipment, its origin and control to minimize its effects; define the states of a mechanical system; Predicting

the behavior of a dynamic system and generate a particular dynamic behavior of components and equipment; know the techniques of calculation related to fatigue and vibration and their implications for the design of structures and industrial equipment.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Sistemas mecânicos multicorpo
Síntese de mecanismo
Cinemática Cartesiana
Análise de Dinâmica de Mecanismos
Métodos Numéricos em Análise de Dinâmica de Mecanismos*

3.3.5. Syllabus:

*Multibody mechanical systems
Synthesis of mechanism
Cartesian kinematic
Analysis of dynamic mechanisms
Numerical methods for dynamic analysis of mechanisms*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa responde diretamente aos objetivos de aprendizagem no que respeita a conteúdos programáticos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program responds directly to the learning objectives with regard to the content of the syllabus.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Ensino expositivo de conceitos, princípios e metodologias de cálculo.
Recurso à discussão de aplicações concretas quando apropriado.
Componente teórico-prática de elaboração de exercícios.
Métodos de Avaliação: Exame final e trabalho prático*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Expository teaching of concepts, principles and calculation methodologies.
Appeal to the discussion of practical applications, when appropriate.
Theoretical-practical components of doing exercises.
Assessment Methods: Final exam and practical work*

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos de aprendizagem e utilizam os meios de ensino tradicionais (aulas teóricas e aulas práticas), destacando-se a componente teórico-prática, essencial na formação de engenheiros.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of learning outcomes and use traditional means of teaching (lectures and practical classes), highlighting the theoretical and practical component, essential in the training of engineers.

3.3.9. Bibliografia principal:

*A. Shabana, Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press
P.E. Nikravesh, Computer Aided Analysis of Mechanical Systems, Prentice Hall
F. Beer and R. Johnston, Mecânica Vectorial para Engenheiros - Dinâmica, McGraw-Hill*

Mapa IV - Opção I – Comportamento avançado de materiais

3.3.1. Unidade curricular:

*Opção I – Comportamento avançado de materiais***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Júlio C. Viana, 20***3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Nuno Peixinho, 30***3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Descrever e distinguir os diferentes tipos de comportamento dos materiais e os factores que o determinam*
- *Discutir e explicar o comportamento avançado dos materiais (contato, fractura, integridade estrutural, sob condições específicas, multiescala, multifísicos acoplados)*
- *Descrever matematicamente os principais comportamentos dos materiais e discutir as simplificações consideradas*
- *Analisar as limitações dos modelos constitutivos e sua aplicação em simulações computacionais do comportamento de materiais*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Describe and distinguish different types of material behavior and the factors that determine them*
- *Discuss and explain the behavior of advanced materials (contact, fracture, structural integrity, under specific conditions, multiscale, coupled multi-physics)*
- *Describe mathematically the main behaviors of materials and discuss the assumptions considered*
- *Analyze the limitations of the constitutive models and their application in computer simulations of behavior of materials*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Comportamento hiperelástico, inelástico, viscoelástico, viscoplástico*
- *Efeitos microestruturais, ambientais e de serviço (processamento, diferentes fases, anisotropia, temperatura, humidade, outros)*
- *Introdução ao contacto entre materiais, desgaste e abrasão*
- *Integridade estrutural e mecânica da fractura*
- *Comportamento sob condições específicas (altas temperaturas, impacto, mecanismos de fluência, mecanismos de dano)*
- *Comportamentos peculiares dos materiais, comportamentos multiescala*
- *Comportamentos multifísicos acoplados (termo-mecânico, piezoelétrico, memória de forma, outros)*
- *Modelos e equações constitutivas do comportamento dos materiais, modelos de dano*

3.3.5. Syllabus:

- *Hyperelastic, inelastic, viscoelastic, viscoplastic behaviours*
- *Microstructural, environmental and service effects (processing, different phases, anisotropy, temperature, humidity, etc.)*
- *Introduction to contact, wear and abrasion*
- *Structural integrity and fracture mechanics*
- *Behavior under specific conditions (high temperatures, impact, mechanisms of creep, damage mechanisms)*
- *Peculiar behavior of materials, multi-scale behavior*
- *Couple multi-physics behaviours (thermo-mechanic, piezoelectric, shape memory, others)*
- *Models and constitutive equations of material behavior, damage models*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A UC visa potenciar a aprendizagem de um conjunto integrado de matérias avançadas sobre comportamento de materiais. Os objectivos são: conhecer os diferentes tipos de comportamento dos materiais e os factores que o determinam; perceber e descrever o comportamento avançado dos materiais (contato, fractura, integridade estrutural, sob condições específicas, multiescala, multifísicos acoplados) e a sua descrição por modelos constitutivos; entender e aplicar os conhecimentos adquiridos nas simulações computacionais do comportamento. Destes objectivos para a UC, foram definidos os objectivos/resultados de aprendizagem acima apresentados. Os conteúdos programáticos foram estabelecidos de acordo com os resultados de aprendizagem definidos, mantendo a coerência entre ambos. Esta coerência é também garantida pela

associação de grupos de conteúdos programáticos a objectivos de aprendizagem específicos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This UC seeks to enhance the learning of an integrated set of advanced topics on behavior of materials. The objectives are: to know the different types of material behavior and the factors that determine them, to understand and to describe the behavior of advanced materials (contact, fracture, structural integrity, under specific conditions, multiscale, coupled multi-physics) and its description by constitutive models, to understand and to apply the acquired knowledge in computer simulations. These goals for the UC were defined accordingly to the objectives/learning outcomes above listed. The syllabus was settled in accordance with the learning outcomes define, keeping the consistency between them. This consistency is also guaranteed by the association of groups of topics in the syllabus to specific learning objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos são expostos sequencialmente em sala. A participação activa dos alunos nas aulas é fomentada pela apresentação e discussão de exemplos ilustrativos e pela realização de exercícios de aplicação. Parte da matéria leccionada é consolidada através da apresentação de exemplos práticos e pela realização de exercícios teórico-práticos. Serão realizadas miniprojetos de aplicação da matéria. Em cada aula é reservado um período de tempo destinado ao esclarecimento de dúvidas.

Os elementos de avaliação são:

1 teste final escrito (TF)

A resolução de folhas de exercícios (FE), e

A elaboração de 2 miniprojetos.

A frequência da UC é obtida através da realização obrigatória dos exercícios e miniprojetos.

A classificação final da disciplina é dada por: 0,5TF+0,15FE+0,35MP.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course contents are exposed in the classroom. The active participation of students in the class is encouraged by the presentation and discussion of illustrative examples and application exercises. Part of subjects taught is consolidated through the presentation of practical examples and resolution of theoretical-practical exercises. Mini-projects will be done to enforce the taught topics. In each class a period of time is reserved to answer questions.

The elements of evaluation are:

One written final exam (TF)

Exercise worksheets solving (FE), and

two mini-projects.

The frequency of UC is obtained by performing mandatory the exercises and mini-projects.

The final classification is given by: 0.5 MP TF +0.15 +0.35 FE.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia de ensino a adotar nesta UC é suportada por aulas explanatórias, aulas teórico-práticas com demonstração de exemplos ilustrativos e pela resolução em sala de problemas. Isto é complementado pela realização de trabalhos por parte dos alunos fora das aulas de contato. Nesta UC, a aprendizagem ocorre essencialmente no domínio cognitivo, passando dos níveis básicos do conhecimento e compreensão, para a aplicação e análise das matérias ensinadas. As metodologias de ensino foram estabelecidos de acordo com os resultados de aprendizagem definidos para a UC, mantendo-se a coerência entre ambos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology to adopt in this UC is supported by explanatory lectures, practical classes with demonstration of illustrative examples and the resolution of problems in the classroom. This is complemented by the completion of works by the students outside of the contact class. In this UC, learning occurs primarily in the cognitive domain, from the basic levels of knowledge and understanding, application and analysis of the subjects taught. The teaching methods have been established according to the learning outcomes set to UC, maintaining consistency between them.

3.3.9. Bibliografia principal:

Constitutive laws: theory, experiments and numerical implementation, A. M. Rajendran, R. C. Batra,(eds.), International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), 1995

Energy absorption of structures and materials, G. Lu, T. Yu, CRC Press, 2003

Dynamic behavior of materials, Meryers, M.A., John Wiley & Sons, 1994

Mechanical Behavior of Materials, Meyers, M.A., Chawla, K.K., Cambridge UP, 2008

Mapa IV - Opção I – Electrónica e Instrumentação

3.3.1. Unidade curricular:

Opção I – Electrónica e Instrumentação

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

João Carlos Aparício Fernandes, 60

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *Perceber e projectar circuitos utilizando amplificadores operacionais (alimentar sensores em tensão e em corrente, amplificar sinais, converter sinais de corrente em tensão e vice-versa, rectificar sinais com precisão, detectar picos de tensão e memorizar sinais).*
- *Perceber e levar em conta no projecto as limitações dos amplificadores operacionais, incluindo problemas de instabilidade.*
- *Perceber e saber seleccionar e utilizar diversos tipos de conversores A-D e D-A, bem como multiplexadores.*
- *Perceber e projectar filtros activos de 1ª, 2ª e de ordem superior.*
- *Perceber a tecnologia dos condensadores comutados e estudar alguns circuitos de utilização mais frequente. Dimensionamento de alguns destes circuitos.*
- *Estudar o funcionamento, interface e aplicação dos sensores de utilização mais frequente: potenciómetros, extensómetros, termístores, termopares, RTD, LVDT, pirómetros, LDR, transdutores piezoeléctricos, transdutores de ultrassons, encoders.*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *to perceive and project circuits using operational amplifiers (feed sensors in voltage and current, amplify signals, convert current signals into voltage and vice-versa, correct accurately signals, detect signals peaks and store them).*
- *to understand and take into account the limitations in the design of operational amplifiers, including instability problems.*
- *to understand and know how to select and use various types of AD and DA converters and multiplexers.*
- *to understanding and design active filters of 1st, 2nd and higher order.*
- *to understand the technology of switched capacitors and study some more frequent use circuits. Dimensioning of some of these circuits.*
- *to study the operation, interface and application of sensors more frequently used: potentiometers, strain gauges, thermistors, thermocouples, RTD, LVDT, pyrometers, LDR, piezoelectric transducers, ultrasonic transducers, encoders.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Circuitos com Amplificadores Operacionais

Conversores Digital-Analógico e Analógico-Digital

Multiplexadores

Filtros Activos

Transdutores e Sensores

Sistemas de Aquisição e de Distribuição de Dados.

3.3.5. Syllabus:

Circuits with Operational Amplifiers,

Digital-to-Analog and Analog-Digital Converters

Multiplexers

Active filters

Transducers and Sensors,

Data Acquisition system and Data Distribution.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos de aprendizagem de uma UC de Instrumentação dos cursos de engenharia, com destaque para os sistemas de aquisição de dados e interface na formação destes engenheiros.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program content is consistent with the objectives of the learning objectives of an a UC of Instrumentation in the engineering courses, especially for data acquisition systems and interface, in the training of these engineers.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas para a introdução dos conceitos e as aulas práticas para a realização de trabalhos experimentais cobrindo todos os tópicos programáticos. Avaliação contínua e exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures to introduce the concepts and practical lessons for conducting experimental work covering all program topics. Continuous assessment and final examination.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos de aprendizagem e utilizam os meios de ensino tradicionais (aulas teóricas e aulas práticas), destacando-se a componente experimental, essencial na formação de engenheiros.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of learning and they use traditional means of teaching (lectures and practical classes), highlighting the experimental component, essential in the training of engineers.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits; S. Franco Auxiliar.
Transducers Theory & Applications, Allocca, J. A. S., Allen.
Transducer Interfacing Handbook a guide to analog signal processing, Sheigold, D.H. (Ed.).*

Mapa IV - Opção I - Projecto de ferramentas produtivas

3.3.1. Unidade curricular:

Opção I - Projecto de ferramentas produtivas

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António Manuel Brito, 40

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

A. Caetano Monteiro, 20

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *Identificar e seleccionar os componentes de um molde*
- *Demonstrar e seleccionar soluções adequadas para os sistemas funcionais*
- *Projetar os sistemas funcionais*
- *Projetar e desenhar moldes simples.*
- *Selecionar processos de maquinagem para ferramentas moldantes*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *To identify and select the components for a mold*
- *To demonstrate and select appropriate solutions to the functional systems*
- *To design the functional systems*
- *To design and draw simple molds.*
- *To select machining processes for molding tools*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Moldes de injeção para termoplásticos*
- *Tipos de moldes*
- *Funções do molde*
- *Sistemas funcionais - impressão, centragem e guiamento, alimentação, escape de gases, controlo de temperatura e extração*
- *Elementos normalizados*
- *CAD em projeto de moldes e desenho de moldes*
- *Tecnologias de maquinagem de metais*

3.3.5. Syllabus:

- *injection molds for thermoplastics*
- *Types of molds*
- *Functions of the mold*
- *Functional Systems - cavity, centering and guiding, feeding, gases venting, temperature control and extraction*
- *Normalized elements*
- *CAD in mold drawing and design*
- *Technologies for machining of metals*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos previstos para as aulas teóricas cobrem os temas enunciados nos objetivos da disciplina. Os alunos terão a oportunidade de utilizar ferramentas de apoio ao projeto, como bases de dados de elementos normalizados e softwares de CAD. Também seleccionaram as tecnologias de maquinagem das ferramentas produtivas. Finalmente os alunos, aplicarão num projeto simples os conceitos apreendidos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The contents provided for lectures cover all topics listed in the course objectives. Students will have the opportunity to use tools to support the mould design, such as databases of standard elements and CAD software. They will also select technologies for machining the productive tools. Finally, the students will apply the concepts in a simple mould design project.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino proposta combina aulas expositivas com aulas teórico-práticas para discussão de soluções construtivas e dimensionamento dos sistemas funcionais, conjugadas com o conceito de ensino/aprendizagem de engenharia baseado em projeto. A componente principal do exercício de aprendizagem é o desenvolvimento de um projeto de um molde de injeção para uma peça simples.

Elementos de avaliação: um exame escrito (versando a totalidade da matéria e com o peso de 30% na nota final) e um projeto de um molde de injeção para uma peça simples (com o peso de 70% na nota final).

Condições de aprovação: obterá aprovação final o aluno que obtenha classificação igual ou superior a 10 valores, resultante da média ponderada das classificações obtidas no exame e no projeto.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The proposed teaching methodology combines lectures with practical classes to discuss constructive solutions and scaling of functional systems, combined with the concept of project based teaching/learning of engineering. The main component of the learning exercise is the development of a project of an injection mold for a simple part.

Evaluation elements: a written exam (dealing with the all matter and having a weight of 30% of the final grade) and a design of an injection mold for a simple part (with weight of 70% of the final grade).

Conditions of approval: get final approval of the student who obtains a rating equal to or higher than 10, resulting from the weighted average of the marks obtained in the examination and project.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia de ensino proposta está baseada no conceito de ensino/aprendizagem de engenharia baseado em projeto. A componente principal do exercício de aprendizagem é o desenvolvimento de um exercício de projeto.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology proposed is based on the concept of project based engineering teaching / learning. The main component of the learning exercise is to develop a project design exercise.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Manual do projectista para moldes de injeção de plásticos, centimfe: marinha grande, 2004 isbn 972-98872-1-7
Brito, A. M. – Moldes de injeção para termoplásticos. Universidade do Minho: Guimarães, 2000.
Pye, R.G.W., Injection mould design, 4th ed., Longman scientific & technical: London, 1989
Menges, G., Michaeli, W., Mohren, P.: How to make injection molds, 3rd ed., Hanser: Munich, 2001
Gastrow, H., Lindner, W., Unger, P.: Injection molds: 130 proven designs, Hanser: Munich, 2002*

Mapa IV - Opção II - Orgãos de máquinas e introdução à análise modal

3.3.1. Unidade curricular:

Opção II - Orgãos de máquinas e introdução à análise modal

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

J. Bizarro Meireles, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Luis F Silva, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Especificar componentes mecânicos mais comuns, sua função e aplicações.
Identificar os princípios de funcionamento e as solicitações a que estão sujeitos estes componentes mecânicos.
Definir as formas de análise do desempenho dos componentes e dos factores mais relevantes do desempenho.
Calcular componentes mecânicos para cada aplicação, e analisar os tipos de falha que poderão ocorrer.
Introdução à Dinâmica de Estruturas: Análise de sistemas com um e n graus de liberdade. Resposta a uma excitação. Noções de controlo de vibrações. Análise de sistemas contínuos.
Noções de acústica e controlo de ruído.
Redução de vibrações.
Introdução à análise modal numérica e experimental: Modos naturais de vibração de sistemas.
Resposta a uma solicitação harmónica.
Utilização de Métodos de Aproximados.
Previsão do controlo de avarias*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Specify the most common mechanical components, its function and applications.
Identify its operating principles and application
Identify ways of analyzing the performance of components and factors most relevant to performance.
Calculate mechanical components for each application, and analyze the types of failure that may occur.
Introduction to Structural Dynamics: Analysis of systems with one and n degrees of freedom. Response to an excitation.
Notions of vibration control. Analysis of continuous systems.
Notions of acoustics and noise control.
Reduction of vibrations.
Introduction to numerical and experimental modal analysis: natural modes of vibration systems. Harmonic response to a request.
Use of approximate methods.*

*Prediction of failure control***3.3.5. Conteúdos programáticos:***1. Orgãos de máquinas**Ligações desmontáveis e permanentes**Elementos de transmissão de movimento**Tipos de componentes/elementos de máquinas e suas funções.**Parafusos de transmissão de movimento e de ligação. Molas. Veios e Uniãoes de Veios e chavetas. Elementos de engrenagens. Freios e Embraiagens. Rolamentos. Volantes de Inércia.**2. Introdução à dinâmica de estruturas**O modelo de "modal": Sistemas com um Grau de liberdade; Sistemas com Múltiplos graus de liberdade**Identificação de modos no domínio da frequência: Estimativa dos Mínimos Quadrados, Estimativa da probabilidade máxima,**Aplicações***3.3.5. Syllabus:***1. Machines elements**Permanent and non-permanent links**Elements of motion transmission**Types of components / elements of machines and their functions.**Transmission and connection screws. Springs. Shaft and Shaft Couplings and braces. Elements of gears.**Brakes and Clutches. Bearings. Flywheels.**2. Introduction to structural dynamics**The model of "modal": Systems with a degree of freedom; Systems with Multiple degrees of freedom**Identification of modes in the frequency domain: Least Squares Estimation, maximum likelihood estimation, Applications***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

O desenvolvimento de produtos, numa ótica moderna, implica uma visão integrada das funções globais que o sistema tem que responder e dos subsistemas individuais que contribuem para a sua realização. Neste contexto modelos que integram de forma hierárquica os requisitos funcionais e a contribuição para a definição de subsistemas colocam-se com abordagens integradas fundamentais para a definição de produtos que se comportam de acordo com as necessidades das aplicações, possibilitando respostas eficientes de comportamento dinâmico e posterior materialização.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Product development in a modern perspective, implies an integrated view of global functions that the system must meet and of the individual subsystems that contribute to its deployment. In this context, the models that integrate hierarchically functional requirements and the contribution to the definition of subsystems are fundamental integrated approaches to the definition of products that behave according to application needs, enabling effective responses of the dynamic behavior and subsequent materialization .

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino expositivo de conceitos, princípios e metodologias de cálculo. Recurso à discussão de aplicações concretas quando apropriado.

Métodos de Avaliação:

Exame final e trabalho prático

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expository teaching of concepts, principles and calculation methodologies.

Appeal to the discussion of practical applications when appropriate.

Assessment Methods:

Final exam and practical work

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A combinação entre exposição dos principais conceitos e casos de estudo permite a compreensão dos aspectos metodológicos principais do desenvolvimento de produtos complexos. Estes aspectos serão avaliados por teste presencial e por apresentação e discussão de um caso de estudo. Por outro lado, a

aplicação dos conhecimentos adquiridos num projecto conceptual permite a avaliação da dificuldades concretas inerente ao desenvolvimento de produtos, permitindo, ainda numa fase preliminar do curso aplicar todo o processo de desenvolvimento, que posteriormente será aplicado em projetos de modelos físicos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The combination of exposition of key concepts and case studies allows the understanding of key methodological aspects of the development of complex products. These aspects will be evaluated by a test assignment and classroom presentation and discussion of case studies. Moreover, the application of knowledge in conceptual design allows the evaluation of the practical difficulties inherent to product development, allowing even at a preliminary stage of the course applying the development process, which will later be applied in the design of physical models.

3.3.9. Bibliografia principal:

R. L. Mott, Machine Elements in Mechanical Design, Ed. C. E. Merrill, 1985.

J. E. Shigley and R. C. Mischke, Mechanical Engineering Design, McGraw Hill, 1989.

R. C. Juvinat and K. M. Marshal, Fundamentals of Machine Component Design, 2nd Ed., John Wiley & Sons, 1991.

Kelly S. G., (2000), Fundamentals of Mechanical Vibrations, McGraw Hill, Reprinted edition, New York

Timoshenko, S., Young, D. H. And Weaver, W. Jr., (1974), Vibration Problems in Engineering, Fourth Edition, John Wiley & Sons, New York.

Clough, Ray W., Penzein, J., (1975), Dynamics of Structures, McGraw-Hill Kogakusha. Lda, Tokyo, Japan

Meirovitch, L., (2001), Fundamentals of Vibrations, McGraw Hill, Reprinted edition, New York

Mapa IV - Opção II - Automação

3.3.1. Unidade curricular:

Opção II - Automação

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Machado, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Eurico Seabra, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Identificar os Sistemas Automatizados de Produção (SAPs).

Distinguir as diversas Formas de Energia.

Classificar e aplicar diferentes Sensores, Actuadores, Interface Homem-Máquina e Transmissão de informação.

Desenvolvimento do comando de um sistema automatizado e respetiva programação em sistemas industriais.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Identify Automated Production Systems (APSs).

Distinguish the various forms of energy.

Sort and apply different sensors, actuators, human machine interface and transmission of information.

Development of an automated command and respective programming in industrial systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos Sistemas Automatizados de Produção (SAPs): Sistemas automatizados de produção, comando/processo, ciclo de vida, níveis de automatização; Formas de Energia: Energia mecânica/energia eléctrica, ar comprimido/pneumática, Sensores, Actuadores eléctricos e pneumáticos, Interface Homem-Máquina e Transmissão de Informação. Aplicar conhecimentos de Lógica Binária. Formalismos básicos de especificação do comportamento de sistemas a eventos discretos, Grafset (SFC IEC 60848), GEMMA (Guide d'Études des Modes de Marches et d'Arrêts) e PLCs - Implementação do comando de sistemas a eventos discretos.

3.3.5. Syllabus:

Introduction to Automated Production Systems (APs): Automated production control / process life cycle, levels of automation; Forms of Energy: Mechanical energy / electricity, compressed air / pneumatic sensors, pneumatic and electric actuators, Interface man-Machine and Information Transmission. Apply knowledge of Binary Logic. Formalisms basic specification of the behavior of discrete event systems, Grafcet (SFC IEC 60848) GEMMA (Guide des Modes d'Etudes et d'Arrêts of Marches) and PLCs - Implementation of command discrete event systems.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Pretende-se, nesta UC que o aluno seja capaz de desenvolver o comando de um sistema automatizado, desde a sua conceção inicial até à sua implementação em controladores industriais. Para isso, ao aluno necessita de um conhecimento de base sobre tipos de energia, sobre sensores, e atuadores - neste caso, eléctricos e pneumáticos – por serem os mais importantes e posteriormente há a necessidade de conhecerem pelo menos um formalismo para a especificação do comando (neste caso, Grafcet), um formalismo pra a estruturação do comando (neste caso, GEMMA) e pelo menos um tipo de controladores industriais (neste caso, os PLCs por serem os mais utilizados).

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

It is intended in this UC that the student is able to develop an automated command, since its initial conception to its implementation in industrial controllers. For this, the student needs a basic knowledge of types of energy, sensors and actuators - in this case, electric and pneumatic - for being the most important and then there is the need to know at least a formalism for specifying the command (in this case Grafcet), a formalism for structuring the command (in this case, GEMMA) and at least one type of industrial controllers (in this case, the PLCs because they are the most frequently used).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e aulas teórico-práticas.

Métodos de Avaliação:

Testes teóricos.

Trabalhos práticos

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and practical classes.

Assessment Methods: Theoretical tests. Practical assignments

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

É necessário que o aluno adquira conhecimentos teóricos, mas é importante que ele os saiba aplicar em ambiente industrial, daí a necessidade de elaboração de trabalhos práticos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

It is necessary that the students acquire theoretical knowledge, but it is important that he learn to apply it in an industrial environment, hence the need for development of practical work.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *ES 60848: GRAFCET, 2002.*
- *7 facettes du grafcet. Toulouse: Cépaduès-Éditions, cop. 2000*
- *ADEPA (France): GEMMA Guide d'Études des Modes de Marches et d'Arrêts Edition*
- *IEC 61 131-3: PLC`s Programming Languages Part 3*
- *Novais, J. M. A., Ar Comprimido Industrial, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1995*
- *Doebelin, E., Measurements Systems Applications and Design, McGraw-Hill Editions, 1990.*
- *Johnson, C. D., Controlo de Processos: Tecnologia da Instrumentação, Fundação Calouste Gulbenkian, 1990.*
- *Fundamentals of Control Technology - Ed. FESTO Didactic*
- *Webster, J. G., The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, CRC Press, 1999.*
- *Wilson, J. S., Sensor Technology Handbook, Elsevier, 2005.*
- *W. Gopel - Sensors, A Comprehensive Survey - Ed. VCH Publishers.*
- *Padilla A. G., Sistemas Digitais, McGraw-Hill Editions, 1993.*

- *J. Norberto Pires - Automação Industrial - Ed. ETP*
- *E. Seabra, publicações internas (UMINHO)*

Mapa IV - Opção II - Compósitos

3.3.1. Unidade curricular:

Opção II - Compósitos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

João Pedro Lourenço Gil Nunes, 60

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *Conhecer e distinguir as matérias-primas usadas nos materiais compósitos de matriz polimérica*
- *Distinguir e reconhecer polímeros termoendurecíveis e termoplásticos*
- *Distinguir e reconhecer os principais reforços fibrosos e conhecer as suas propriedades*
- *Conhecer as principais tecnologias de processamento de compósitos de matriz termoplástica*
- *Conseguir selecionar a (s) tecnologia (s) de processamento que melhor se adapta (m) ao fabrico de uma peça compósita específica*
- *Compreender e prever o comportamento mecânico de materiais compósitos*
- *Conhecer as principais aplicações, mercados de peças compósitas.*
- *Projetar estruturas simples em material compósito sujeitas a esforços combinados, verificar a sua segurança e prever o seu comportamento elástico*
- *Selecionar e definir a tecnologia e as condições de processamento a usar no fabrico nas estruturas compósitas projetada*
- *Conseguir identificar e selecionar métodos de controlo e verificação da qualidade de estruturas compósitas*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Know and distinguish the raw materials used in polymer matrix composites*
- *Distinguish and recognize thermoplastics and thermosetting polymers*
- *Identify and recognize the main fibrous reinforcements and know their properties*
- *Know the key technologies of processing thermoplastic matrix composites*
- *Select technology that best fits processing for the manufacture of a specific composite part*
- *Understand and predict the mechanical behavior of composite materials*
- *Know the main applications, markets composite parts.*
- *Design simple composite structures subject to combined loads, verify its safety and predict its elastic behavior*
- *Selecting and defining the technology and the processing conditions to be used in the manufacture composite structures*
- *Identify and select methods for monitoring and verifying the quality of composite structures*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Matérias-primas

Termoendurecíveis e termoplásticas; Fibras de reforço

2. Compósitos

Anisotropia e heterogeneidade; Interfaces fibra/resina; Lei das misturas e previsão das propriedades básicas; Pré-impregnados

3. Tecnologias de processamento

Principais Tecnologias de processamento de materiais compósitos de matriz termoendurecível e termoplástica. Moldes e ferramentas de transformação; Critérios para seleção da tecnologia e parâmetros a usar no fabrico de peças em compósito.

4. Projeto de estruturas compósitas

Micromecânica e macromecânica da lâmina; Previsão das propriedades mecânicas da lâmina; Relação tensão/deformação na lâmina ortotrópica. Matrizes rigidez e deformabilidade específicas; Transformação de eixos; Critérios de rotura de lâminas em material compósito; Macromecânica dos estratificados; Teoria Clássica dos Meios Laminados (CLT): Matrizes rigidez, de flexão e de efeitos cruzados membrana-flexão

5. Tópicos de controlo de qualidade

Ensaios e normas

3.3.5. Syllabus:

1. Raw materials

Thermosetting and thermoplastic, reinforcing fibers

2. composites

Anisotropy and heterogeneity; Interfaces fiber / resin; Law of mixtures and prediction of the basic properties; Prepregs

3. Processing technologies

Main processing technologies of thermosetting and thermoplastic matrix composites. Moulds and transformation tools; Criteria for technology selection and parameters to use in the manufacture of composite parts.

4. Design of composite structures

Micromechanics and macromechanics of lamina; Prediction of the mechanical properties of the lamina; Relationship stress / strain in orthotropic laminates. Matrices specific stiffness and deformability; Transformation of axes; Criteria of failure of composite laminates; Macromechanics of laminated composites; Classical Theory of Laminates (CLT): Matrix stiffness, bending and membrane-bending cross effects

5. Topics of quality control

Tests and standards

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O conteúdo programático inicia-se como a apresentação e estudo das principais matérias-primas usadas nos materiais compósitos de matriz polimérica. Pretende-se que o aluno consiga distinguir e conheça as principais matérias-primas que se pode utilizar no fabrico de materiais compósitos de matriz polimérica. Deverá ainda permitir-lhe compreender as propriedades distintivas as diferentes fibras de reforço e matrizes usadas e as transformações físico-químicas que estas últimas sofrem durante o processamento. No programa são seguidamente apresentadas e tratadas as tecnologias usadas no processamento de materiais compósitos de modo a que o aluno as conheça e consiga escolher de forma mais criteriosa o método de fabrico que pode usar no fabrico de qualquer peça compósita específica. Pretende-se pois, que nesta fase, o aluno consiga saber as principais limitações e vantagens que cada tecnologia de processamento lhe pode oferecer. Seguidamente, no programa, são apresentadas ao aluno as principais metodologias de projeto de produtos em material compósito. Pretende-se com isso que ele possa compreender e prever o comportamento mecânico de materiais compósitos, conheça as suas principais aplicações e mercado de modo a que fique apto a projetar estruturas simples em material compósito sujeitas a esforços combinados, a verificar a sua segurança e a prever o seu comportamento elástico. O programa é finalmente concluído com a apresentação de tópicos essenciais relativos ao controlo de qualidade dos produtos produzidos em material compósito Pretende-se com isso que o aluno passe a conseguir identificar e seleccionar métodos, ensaios e normas existentes que lhe permitam controlar e verificar a qualidade de estruturas compósitas projetadas ou a projetar ou fabricadas ou a fabricar.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus starts with the presentation and study of the main raw materials used in polymer matrix composites. It is intended that the student can distinguish and know the main raw materials which can be used in the manufacture of polymer matrix composites. It should also allow the student to understand the distinctive properties of the different reinforcement fibers and matrices used and the physical and chemical transformations that they suffer during processing. The program is then presented the technologies used in the processing of composite materials so that the student can select and know more thoroughly the manufacturing method that can use in the manufacture of any specific composite part. It is therefore intended that at this stage, students get to know the main advantages and limitations that each processing technology can offer. Next, the program is presented to the student with the main design methodologies composite products. It is intended by this that he can understand and predict the mechanical behavior of composite materials, know their main applications and market so that it is able to design simple composite structures subject to combined loads to ensure its safety and to provide its elastic behavior. The program is finally concluded with the presentation of essential topics relating to quality control of the products produced in composite material. It is intended thereby that the student is able to identify and select methods, tests and existing standards to allow monitoring and verifying the quality of composite structures.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Pretende-se que os alunos adquiram os conhecimentos de forma contínua e consolidem a aprendizagem através da sua aplicação em projetos reais de produtos em compósito. Durante o semestre, serão propostos

aos alunos projetos de estruturas compósitas simples para as quais deverá selecionar matérias-primas e tecnologias de processamento de produção. Estas estruturas serão ainda dimensionadas e verificadas do ponto de vista de segurança. A avaliação de conhecimentos terá em conta os relatórios e as apresentações dos projetos propostos e um exame final de avaliação de conhecimentos adquiridos. A nota final da disciplina será a média aritmética das notas obtidas no exame final e nos relatórios e apresentações dos projetos realizados durante o semestre, isto é:

NOTA FINAL= 0,5 x exame final + 0,5 x Projetos

Será ainda obrigatória a obtenção de nota mínima de 9,5 valores (escala 0-20) tanto no exame final como nos projetos realizados e de frequência a, pelo menos, 2/3 das aulas realizadas.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The aim is for students to acquire knowledge continuously and consolidate learning through its application in real projects of composite products. During the semester, students will project simple composite structures for which they should select raw materials and processing technologies. These structures will be scaled and verified from the viewpoint of safety. The assessment will take into account the reports and presentations of proposed projects and a final exam evaluation of acquired knowledge. The final grade will be the average of the grades obtained in the final examination and the reports and presentations of the projects during the semester, that is:

FINAL GRADE = 0.5 x 0.5 x final exam + Projects

It will be further required the student to achieve a minimum score of 9.5 (range 0-20) in both the final examination as carried in the projects and frequency to at least 2/3 of classes held.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Pensa-se que a forma mais eficaz de consolidar a aprendizagem dos conteúdos em Engenharia passa pela sua aplicação prática em projetos de produtos concretos. Por isso, pretende-se que os projetos de estruturas compósitas simples que serão solicitados aos alunos lhes permitirão consolidar e atingir os objetivos de aprendizagem da Unidade Curricular.

A seleção das matérias-primas a aplicar nas estruturas compósitas propostas aos alunos implicam necessariamente o conhecimento e distinção das principais matérias-primas disponíveis, a distinção e reconhecimento das diferenças entre termoendurecíveis e termoplásticos e a aquisição de conhecimentos sólidos ao nível das propriedades das fibras de reforço e matrizes poliméricas.

A seleção do método de fabrico a utilizar na produção das estruturas propostas requer também a aquisição da aprendizagem que se pretende ao nível do conhecimento das principais tecnologias de processamento de compósitos de matriz termoplástica e da aplicação de critérios relacionados com a sua eficaz utilização no fabrico do (s) produto (s) em causa. Para dimensionar e verificar a segurança da (s) estrutura (s) compósita (s) em causa, o aluno terá ainda de adquirir e consolidar a aprendizagem que se pretende ao nível da compreensão e previsão do comportamento mecânico e elástico dos materiais compósitos, conhecer as principais aplicações destes materiais e ser capaz de avaliar o seu comportamento quando sujeitos a esforços combinados e verificar a sua segurança do ponto de vista de engenharia. No estudo a realizar, para definir os principais critérios a utilizar no controlo de qualidade das estruturas compósitas que projetou, o aluno terá também de adquirir as necessárias competências ao nível da identificação e seleção dos principais métodos de controlo, ensaio e verificação da qualidade de estruturas compósitas. Sendo o (s) projeto (s) a realizar, na totalidade ou em parte, realizado (s) em grupo, com a realização do exame final pretende-se distinguir, de forma mais minuciosa, a aquisição dos conhecimentos e dos objetivos de aprendizagem, individualmente, por parte de cada um dos alunos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

It is thought that the most effective way to consolidate the learning of content in Engineering involves the practical application in the design of products. Therefore, it is intended that the projects of simple composite structures that will be required for students will allow them to consolidate and achieve the learning objectives of the course.

The selection of raw materials to be applied in composite structures necessarily imply knowledge and distinction of the main raw materials available, distinction and recognition of the differences between thermosets and thermoplastics and acquiring solid knowledge in terms of the properties of reinforcing fibers and polymeric matrices. The selection of the manufacturing method used in the production of the such structures also requires the knowledge of the key technologies for processing of composites of thermoplastic matrix and applying criteria related to their effective use in the manufacture of products. To measure and verify the integrity of a composite structure, the student still needs to acquire and consolidate the knowledge that aims at understanding and predicting the mechanical behavior of composite materials, mainly in the elastic regime, knowing the main applications of these materials and be able to evaluate their behavior when subjected to combined loading verifying its integrity. In the study to be performed, to define the main criteria to be used in

quality control of the designed composite structures, the student must also acquire the necessary skills in the identification and selection of the main methods of checking, testing and verification of the quality of composite structures. Being the project(s) to perform, in whole or in part, accomplished in a work group, with the completion of the final exam is intended to distinguish, in more detail, the acquisition of knowledge and learning objectives individually by each student.

3.3.9. Bibliografia principal:

Chrétien, G., Matériaux Composites à Matrice Organique, Lavoisier Tec & Doc, Paris, 1986.
Mallick, P. K., Composite Materials Technology, Hanser, Munique, 1990
Mazumdar, S. K., Composites Manufacturing – Materials, Product and Process Engineering, CRC Press LLC, London, 2002.
Moura, M. F., Morais, A. B., Magalhães, A. G., Materiais Compósitos: Materiais, Fabrico e Comportamento Mecânico, Publindústria, 2005.
Jones, R. M., Mechanics of Composite Materials, MacGraw-Hill Kogakusha Ltd., Tóquio, 1975
Powell, P. C., Engineering with Fibre-Polymer Laminates, Chapman & Hall, London, 1994
Saarela, O., LAMDA-Laminate Design and Analysis, Helsinki University of Technology, Finlândia, 1992

Mapa IV - Opção II - Informação técnica do produto

3.3.1. Unidade curricular:

Opção II - Informação técnica do produto

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

João Pedro Mendonça, 60

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- A informação técnica referente aos produtos actuais desmultiplica-se cada vez mais em múltiplas vertentes e a gestão e arquivo de toda a documentação e ficheiros computacionais referentes a um produto desempenha um papel importante no seio da organização ou empresa.*
- O controlo e gestão da informação técnica é abrangente o suficiente - desde a fase da especificação até à alienação do produto, passando pela concepção, fabrico e manutenção – para que se recorram a técnicas e meios avançados para o seu manuseio.*
- Pretende-se dotar os discentes da capacidade de dominar diversas metodologias e ferramentas que conduzem a uma melhor gestão e controlo da informação técnica do produto: desde o CAD à informação referente a fabrico ou alienação*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- The technical information regarding the current products multiplies itself increasingly in multiple aspects and the management and storage of all documentation and computer files relating to a product plays an important role within the organization or company.*
- The control and management of the technical information is comprehensive enough - from initial specification until the disposal of the product, through design, manufacturing and maintenance - so to esort to techniques and advanced means for its handling.*
- It is intended to provide the students the ability to master various methodologies and tools that lead to better management and control of the technical information of the product: from CAD to information regarding the manufacture or sale*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Especificações Técnicas no Ciclo de Vida de um Produto - Product Life Cycle Support (PLCS) Resources
Evolução do Modelo Computacional para estrutura Modelo de Informação
Suporte de informação geométrica normalizada
A norma internacional STEP (Description methods: EXPRESS, EXPRESS-X e Implementation methods: STEP-File, STEP-XML, SDAI)
Comunicação de dados, informação e conhecimento

3.3.5. Syllabus:

*Technical specifications in the Life Cycle of a Product - Product Life Cycle Support (PLCS) Resources
Evolution of Computational Model for Information Model structure
Standard geometric Information support
The international standard STEP (Description methods: EXPRESS, EXPRESS-X and Implementation methods: File-STEP, STEP-XML, SDAI)
Data communication, information and knowledge
Required semantics in the technical specifications*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa responde diretamente aos objetivos de aprendizagem no que respeita a conteúdos teóricos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program responds directly to the learning objectives with regard to theoretical contents.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas expositivas e práticas com ferramentas informáticas
Avaliação*

- exame final escrito;*
- um trabalho prático, incidindo sobre a estrutura de informação técnica de produto, para validação da aplicação das ferramentas computacionais utilizadas*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and practical tools

Evaluation

- Written final exam;*
- Practical work, focusing on the structure of technical product information, to validate the application of computational tools used*

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos de aprendizagem e utilizam os meios de ensino tradicionais (aulas teóricas e aulas práticas), destacando-se a componente experimental/projecto, essencial na formação de engenheiros.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the learning outcomes and they use traditional means of teaching (lectures and practical classes), highlighting the experimental component / project, essential in the formation of an engineer.

3.3.9. Bibliografia principal:

*K., Amann. Product lifecycle management: empowering the future of business. s.l. : CIM Data, Inc., 2002.
Jardim-Gonçalves, R., Bonfatti, F. The road for SEEM: a reference framework towards a single european electronic market. London : CRC Press, 2008.
Standard support for the virtual enterprise. Clements, P. [ed.], Conf. on Enterprise Integration Modeling Technology – ICEIMT'97.
Fabian. The business of electronic product development. London : Peter Peregrinus, Ltd, 1984. Vol. 2.
Silva, J.P.M.A., Pais, M.S., Monteiro, A.C., Dados, comunicação e informação técnica na fabricação mecânica, 2002, Proc. XIV Congresso Intern. Ingeniería Gráfica INGEGRAF, Spain , 2 ed., Springer-Verlag, 1991.
Scheer, A.-W., Business Process Engineering: Reference Models for Industrial Enterprises, 2nd ed., Springer-Verlag, 1994.
Vollmann, Thomas E. & Berry, William L. & Whybark, D. Clay, Manufacturing Planning and Control Systems, Irwin, 3rd ed., 1992*

Mapa IV - Engenharia assistida por computador

3.3.1. Unidade curricular:

Engenharia assistida por computador

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

L. Martins Alves, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Gustavo R. Dias, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A integração das tecnologias CAD/CAM/CAE, e em particular o CAE, são uma ferramenta essencial para a competitividade das empresas na medida em que contribuem para o desenvolvimento sustentado na ciência de produtos e validação de conceitos. Interessa, pois, que os futuros engenheiros estejam familiarizados com estas ferramentas. Assim, o objectivo primeiro da aprendizagem desta UC pode resumir-se a:

- *Aprendizagem dos processos de desenvolvimento de produto, recorrendo às tecnologias de CAE;*
- *Aplicação a casos de estudo no âmbito da mecânica e metalomecânica, Componentes metálicos e/ou poliméricos;*
- *prototipagem virtual.*
- *Utilização de ferramentas computacionais de CAE para a optimização de produtos / processos.*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The integration of CAD / CAM / CAE ,and CAE in particular, are essential tools for enterprise competitiveness to the extent that they contribute to a sustainable development in the product science and concept validation. Interest therefore that future engineers are familiar with these tools. Thus, the primary goal of learning this UC can be summarized as:

- *Learning processes of product development, using the CAE technologies;*
- *Application to case studies in mechanics and engineering, metal components and/or polymeric;*
- *Virtual prototyping.*
- *Use of computational tools for the optimization of CAE products / processes.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Do CAD ao CAE:

- *Modelação CAD com vista à simulação CAE*
- *CAD 2D vs CAD 3D vs modelação sólida*
- *processos de geração de modelos CAE, geração de malhas de elementos finitos*
- *Análise dos principais programas CAD 3D e sua ligação a módulos CAE*

A Engenharia assistida por computador (CAE)

- *Princípios matemáticos*
- *Modelação constitutiva e simulação de propriedades mecânicas*
- *Simulação pelo método dos elementos finitos*
- *Influência da discretização e condições fronteira*
- *Engenharia Inversa ("Reverse Engineering") Métodos Numéricos para CAE*

3.3.5. Syllabus:

From CAD to CAE:

- *Modelling CAD for CAE simulations*
- *CAD 2D vs 3D vs CAD solid modeling*
- *Generation processes CAE models, generation of finite element meshes*
- *Analysis of the leading 3D CAD programs and their connection to CAE modules*

Computer Aided Engineering (CAE)

- *Mathematical Principles*
- *Constitutive modeling and simulation of mechanical properties*
- *Simulation by Finite Element Method*
- *Influence of discretization and boundary conditions*
- *Reverse Engineering ("Reverse Engineering") Numerical Methods for CAE*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa responde diretamente aos objetivos de aprendizagem no que respeita a conteúdos teóricos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program responds directly to the learning objectives with regard to theoretical contents.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *exame final para validação da aprendizagem dos vários conceitos teóricos introduzidos;*
- *um trabalho prático, focado num componente mecânico previamente seleccionado, para validação da aplicação das ferramentas de CAD/CAE estudadas.*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- *Final exam for validation of the various theoretical concepts introduced;*
- *A practical work, focused on a mechanical component previously selected for validation of the application of the CAD / CAE tools.*

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O processo de aprendizagem decorre em três vertentes:

- *uma vertente Teórica, onde são abordados os conceitos teóricos a ser desenvolvidos pelos alunos,*
- *uma vertente teórico-prática, na qual os alunos seguem tutoriais para rapidamente ficarem com noções básicas na utilização das diferentes aplicações CAD/CAM/CAE*
- *uma vertente prática, na qual os alunos utilizam as ferramentas de CAD/CAM/CAE e os conceitos teóricos introduzidos para estudar e desenvolver um produto seleccionado no início do semestre.*

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The learning process takes place in three parts:

- *Theoretical component, which addresses the theoretical concepts to be developed by the students,*
- *A theoretical and practical component in which students follow tutorials to quickly get to basics in the use of different applications CAD / CAM / CAE*
- *A practical component in which students use the CAD / CAM / CAE tools and the theoretical concepts introduced to study and develop a product selected at the beginning of the semester.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Meguid, S. A. (1987), Integrated computer-aided design of mechanical systems, Springer, ISBN 978-1-85166-021-6.

Teixeira-Dias, F. (2010), Método dos Elementos Finitos - Técnicas de Simulação Numérica em Engenharia, Edições LIDEL, ISBN 978-972-8480-25-7.

Mapa IV - Planeamento e gestão de projectos de desenvolvimento de produtos

3.3.1. Unidade curricular:

Planeamento e gestão de projectos de desenvolvimento de produtos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Dinis Carvalho, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Júlio C. Viana, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *Descrever as principais fases de um projeto e os principais processos de gestão associados*
- *Adoptar as melhores práticas de gestão de projectos (e.g., PMBOK), implementando metodologias e*

ferramentas ágeis de planeamento e gestão de projectos

- *Organizar e planear as actividades do projecto, aplicando as principais técnicas e ferramentas de planeamento*
- *Controlar o âmbito, tempo e custo de um projecto, aplicando as principais técnicas e ferramentas de controlo*
- *Identificar e gerir os factores críticos de sucesso de um projecto;*
- *Realizar análise de risco e gerir incertezas*
- *Organizar e gerir uma equipa de projeto*
- *Implementar ferramentas de desenvolvimento de produtos em equipa*
- *Definir e implementar políticas de gestão de portfólios de projectos*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Describe the main phases of a project and the associated key management processes*
- *Adopt best practices in project management (eg, PMBOK), implementing agile methodologies and tools for planning and managing projects*
- *Organize and plan the project activities, applying the main techniques and planning tools*
- *Control the scope, time and cost of a project by applying the main control techniques and tools*
- *Identify and manage the critical success factors of a project;*
- *Perform risk analysis and manage uncertainties*
- *Organize and manage a team of project*
- *Implement tools for product development in team*
- *Define and implement policies for managing project portfolios*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução e enquadramento da gestão de projectos*
- *Melhores práticas de gestão de projectos (PMP, PMBOK)*
- *Planeamento do projecto (WBS, redes de actividades, CPM, PERT, orçamentação, estimativa e planeamento de custos, avaliação do risco)*
- *Ambiente do projecto e gestão de configurações*
- *Análise e gestão de riscos*
- *Monitorização e Controlo do Projeto (gestão de recursos, indicadores de desempenho, controlo dos custos, controlo da qualidade, gestão visual, gestão da comunicação, SCRUM)*
- *Gestão das mudanças, e controlo de alterações*
- *Organização e Gestão de equipas em projeto*
- *Técnicas de desenvolvimento de produtos em equipa (engenharia concorrente, engenharia de valor, design for manufacturing/assembly)*
- *Ferramentas informáticas de apoio à gestão de projetos*
- *Gestão de portfólio de projectos*

3.3.5. Syllabus:

- *Introduction and framework of project management*
- *Best practices in project management (PMP, PMBOK)*
- *Project planning (WBS, activity networks, CPM, PERT, budgeting, estimating and cost planning, risk assessment)*
- *Project environment and configuration management*
- *Analysis and Risk Management*
- *Project monitoring and control (resource management, performance indicators, cost control, quality control, visual management, communication management, SCRUM)*
- *Management of change and change control*
- *Organization and project management teams*
- *Techniques for product development in team (concurrent engineering, value engineering, design for manufacturing / assembly)*
- *Software tools to support project management*
- *Management of project portfolio*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A UC visa potenciar a aprendizagem de um conjunto integrado de matérias fundamentais sobre Planeamento e gestão de projectos de desenvolvimento de produtos.

Tendo em consideração os objectivos da UC foram definidos os objectivos/resultados de aprendizagem acima apresentados. Os conteúdos programáticos foram estabelecidos de acordo com os resultados de aprendizagem definidos, mantendo a coerência entre ambos. Esta coerência é também garantida pela

associação de grupos de conteúdos programáticos a objectivos de aprendizagem específicos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This UC seeks to enhance the learning of an integrated set of fundamental issues about planning and project management of product development.

Taking into account the objectives of UC the above mentioned objectives / learning outcomes were defined. The syllabus contents were determined in accordance with the learning outcomes defined, maintaining consistency between them. This consistency is also guaranteed by the association of groups of topics to specific learning objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Em sala, os conteúdos programáticos são expostas sequencialmente, sendo incentivada a participação dos alunos em tópicos lançados para discussão no âmbito do tópico lecionado. Parte da matéria leccionada é consolidada através da apresentação de exemplos práticos e pela realização de exercícios teórico-práticos. Pretende-se assim, cativar o interesse dos alunos e fomentar a sua participação activa na aula. Em cada aula é reservado um período de tempo destinado ao esclarecimento de dúvidas.

Os elementos de avaliação são:

1 projecto (P)

1 teste final escrito (TF).

A frequência da UC é obtida através da realização obrigatória do projecto, apresentação e discussão final (ADF) e entrega de relatório (R). A classificação final da disciplina é dada por:

0,2TF+0,2ADF+0,6R

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In class, the syllabus are exposed sequentially, and the student participation is encouraged by discussion topics. Part of subjects taught is consolidated through the presentation of practical examples and theoretical-practical exercises. The aim is thus to captivate students' interest and encourage their active participation in the class. In each class it is reserved a period of time to answer questions.

The elements of evaluation are:

1 project (P)

1 written exam (TF).

The frequency of this UC is obtained by performing compulsory the final presentation and discussion (ADF) and report delivery (R). The final classification is given by:

TF 0.2 +0.2 +0.6 R ADF

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia de ensino a adotar nesta UC é suportada por aulas explanatórias, aulas teórico-práticas com demonstração de exemplos práticos, discussões temáticas, trabalhos de grupo em sala para a resolução de problemas. Isto é complementado pela realização de trabalhos por parte dos alunos fora das aulas de contacto.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology to adopt in this UC is supported by explanatory lectures, practical classes with demonstration of practical examples, thematic discussions, group work in the classroom to solve problem. This is complemented by the completion of works by students outside the class.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dennis Lock, Project management, 9th ed., Gower Pub. Ltd., Hampshire, UK, 2007, ISBN-13: 978-0-566-08769-1

Harold Kerzner, Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling, 10th ed., J. Wiley Sons, New Jersey, USA, 2009 ISBN: 978-0-470-27870-3

Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), 4th Edition, 2008, ISBN-13: 978193389051

Mapa IV - Laboratório D - Desenvolvimento

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório D - Desenvolvimento

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Gustavo Dias, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Joaquim Barbosa, 30

António Caetano Monteiro, 25

J. Machado, 25

Júlio Viana, 25

António Pontes, 25

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Aplicar conhecimentos adquiridos e analisar as metodologias apreendidas em projecto

Desenvolver projecto, desde o desenvolvimento da solução ao protótipo funcional

Combinar a seleção e desenvolvimento do conceito, seleção de materiais e processos, desenvolvimento do produto e produção de um protótipo funcional

Construir e defender protótipo do conceito desenvolvido

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Apply acquired knowledge and analyze the methodologies learned in project

Develop a project, from the development of the solution to the functional prototype

Combining the selection and concept development, the selection of materials and processes, the product development and the manufacturing of a working prototype

Build and defend the developed prototype concept

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Projecto de grupo

Seminários temáticos: do desenvolvimento de produto ao protótipo funcional

3.3.5. Syllabus:

Project Group

Thematic seminars: from product development to working prototype

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Este laboratório integra e desenvolve conhecimentos que permitem desenvolver um produto e produzir um protótipo funcional.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This laboratory develops and integrates knowledge that allow developing a product and manufacture a working prototype.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino por projectos; ensino colaborativo.

Avaliação por projecto (relatórios, apresentações)

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching by projects; collaborative teaching.

Assessment by project (reports, presentations)

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O ensino por projectos e colaborativo pretende desenvolver os objectivos de aprendizagem e o trabalho em grupo. Pretende-se simular ambientes industriais de desenvolvimento de produtos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching by projects and collaborative aims to develop the learning objectives and teamwork. It is intended to simulate industrial environments for product development.

3.3.9. Bibliografia principal:

n.a.

Mapa IV - Opção III - Tecnologias de acabamentos

3.3.1. Unidade curricular:

Opção III - Tecnologias de acabamentos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

J.P. Mendonça, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Fernando Moura Duarte, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

As superfícies de peças apresentam irregularidades quando observadas em pormenor. Estas irregularidades são provocadas por sulcos ou marcas deixadas pelas operações efectuadas sobre a superfície, nomeadamente pela ferramenta produtiva.

A importância do estudo do acabamento superficial surge quando, p.e., é requerida precisão de ajuste entre peças a serem acopladas, ou quando pelo futuro desempenho a superfície exige acabamento especial.

O acabamento superficial é fundamental por exemplo onde houver desgaste, atrito, corrosão, aparência, resistência à fadiga, transmissão de calor, propriedades óticas, escoamento de fluidos ou superfícies de medição.

Assim, é importante o estudo das tecnologias que enobrecem a superfície e dão origem a diversos estados superficiais, sejam por arranque de aparas sejam por adição de camadas de outros materiais.

Também, as tecnologias de acabamentos de produtos plásticos (p.e., pintura, impressão, laminagem) revestem-se de importância industrial relevante.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The part surfaces exhibit irregularities when seen in detail. These irregularities are caused by grooves or marks left by the operations carried out on the surface, namely by the manufacturing tool.

The importance of the study of surface finish comes when, e.g., it is required precision between parts to be coupled, or when the surface requires special finish.

Surface finish is critical for instance where there is wear, friction, corrosion, appearance, fatigue resistance, heat transmission, optical properties, fluid flow or measurement of surfaces.

Thus, it is important to study the technologies that enoble the surface and give rise to different surface states, either by machining or by adding layers of other materials.

Also, technologies finishes of plastic products (eg, painting, printing, laminating) are of significant industrial importance.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Near Net Shape: conceito, caracterização, vertentes

Enobrecimento de Superfícies: fundamentos, princípios, métodos.

Geometria, acabamento superficial ou revestimentos funcionais

Rugosimetria

Remoção de material (processos mecânicos, químicos,...)

Introdução aos revestimentos superficiais

Teorias de adesão

Tecnologias de acabamentos de plásticos

3.3.5. Syllabus:

Near Net Shape: concept, characterization, strands
Refining Surface: fundamentals, principles, methods.
Geometry, surface finish or functional coatings
Rugosimetry
Removing material (mechanical, chemical, ...)
Introduction to Surface coatings
Theories of adhesion
Technologies of plastic finishing

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa responde diretamente aos objetivos de aprendizagem no que respeita a conteúdos teóricos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program responds directly to the learning objectives with regard to theoretical contents.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e aulas teórico-práticas.
Métodos de Avaliação: Testes teóricos, Trabalhos práticos.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and practical classes.
Assessment Methods: Theoretical tests, Practical work.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos de aprendizagem e utilizam os meios de ensino convencionais (aulas teóricas e aulas práticas), suportados por trabalhos experimentais práticos sobre as tecnologias de acabamentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the learning outcomes and they adopt conventional means of teaching (lectures and practical classes), supported by experimental works about practical finishing technologies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Metal Finishing – Surface finishing Guidebook, Elsevier 2011
Surface Engineering of Metals: Principles, Equipment, Technologies, Tadeusz Burakowski, Tadeusz Wierzchon, CRC Press, 1998
Processing and Finishing of Polymeric Materials, Vol. 1-2, John Wiley Sons, 2011

Mapa IV - Opção III - Otimização em Problemas de Engenharia Complexos

3.3.1. Unidade curricular:

Opção III - Otimização em Problemas de Engenharia Complexos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António Gaspar Lopes da Cunha, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Lino António Antunes Fernandes Costa, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se transmitir aos alunos conhecimentos que lhes permitam otimizar problemas de engenharia

complexos com características multidisciplinares. Os alunos deverão adquirir competências que lhes permitam relacionar os produtos a desenvolver (com características multidisciplinares) com métodos de otimização adequados. Para isso terão que adquirir conhecimentos que permitam ter em conta algumas características importantes dos problemas complexos a resolver, tais como: o carácter multiobjectivo, soluções robustas, a tomada de decisão sobre as soluções obtidas e seleccionar os objetivos mais relevantes no processo de otimização.

As competências a adquirir são:

- *Identificar o tipo de problema a resolver (variáveis a otimizar e aos objetivos a considerar);*
- *Identificar o método de otimização mais eficaz;*
- *Aplicar os métodos de otimização;*
- *Selecionar as soluções para o problema tendo em conta a sua importância para o problema real a resolver e a robustez da solução encontrada.*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

It is intended to give students the knowledge to optimize complex engineering problems with multidisciplinary characteristics. Students should acquire skills to relate the products to be developed (with multidisciplinary features) with appropriate optimization methods. For this they will have to acquire knowledge to take into account some important features of complex problems to solve, such as the multi-objective character, solution robustness, the decision on the obtained solutions and select the most relevant objectives in the optimization process.

The skills to be acquired are:

- *Identify the type of problem to solve (variables to optimize and objectives to consider);*
- *Identify the most effective optimization method;*
- *Apply the methods of optimization;*
- *Select the solutions to the problem in view of its importance to the real problem to be solved and robustness of the solution.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Métodos tradicionais de otimização;*
- *Métodos multiobjectivo de otimização (algoritmos evolutivos, métodos híbridos);*
- *Métodos avançados de otimização (seleção de soluções em ambiente multiobjectivo, robustez das soluções, hibridização de algoritmos e secção dos objetivos de otimização relevantes);*
- *Aplicação prática da metodologia ao desenvolvimento de produto*

3.3.5. Syllabus:

- *Traditional methods of optimization;*
- *Methods of multiobjective optimization (evolutionary algorithms, hybrid methods);*
- *Advanced methods of optimization (selection of solutions in multiobjective environment, robustness of solutions, algorithms and hybridization, relevant optimization objectives);*
- *Practical application of the methodology to product development*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa responde diretamente aos objetivos de aprendizagem no que respeita a conteúdos teóricos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program responds directly to the learning objectives with regard to theoretical contents.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método de ensino:

- *Apresentação dos temas com recurso a slides;*
- *Demonstração da utilização dos programas computacionais de modelação dos processos;*
- *Demonstração computacional do funcionamento dos métodos de otimização propostos*

Avaliação:

- *Teste escrito*
- *Projeto multidisciplinar que envolva as metodologias apresentadas.*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching method:

- *Presentation of topics, using slides;*
- *Demonstrate the use of computer programs for process modeling;*
- *Demonstration by computational tools of the optimization methods*

Evaluation:

- *Written exam*
- *multidisciplinary project involving the methodologies presented.*

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos de aprendizagem e utilizam os meios de ensino tradicionais (aulas teóricas e aulas práticas), destacando-se a componente de projecto, essencial na formação de engenheiros de bancada.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the learning outcomes and they adopt traditional means of teaching (lectures and practical classes), highlighting the component design, essential in the training of engineers bench.

3.3.9. Bibliografia principal:

- A. Gaspar-Cunha and J. A. Covas, Eds., Optimization in Polymer Processing, 1st ed. Nova Science Publishers, 2011.*
- Deb, K. Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms, Wiley: Chichester, UK, 2001.*
- Bentley, P.J. Evolutionary Design by Computers, Morgan Kaufmann: S. Francisco, CA, 1999*
- A. Gaspar-Cunha and J. A. Covas, "Robustness in multi-objective optimization using evolutionary algorithms," Computational Optimization and Applications, vol. 39, no. 1, pp. 75-96, Jun. 2008.*
- A. Gaspar-Cunha, F. Mendes, and M. F. P. Costa, "Multi-objective memetic algorithm: comparing artificial neural networks and pattern search filter method approaches," International Transactions in Operational Research, vol. 18, no. 2, pp. 183–203, 2011.*

Mapa IV - Opção III - Marketing e Comunicação de novos produtos

3.3.1. Unidade curricular:

Opção III - Marketing e Comunicação de novos produtos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria da Graça Pinto Ribeiro Guedes, 60

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Desenvolvimento de competências de deteção de oportunidades de mercado;
Aquisição de conhecimentos e domínio operativo das metodologias e técnicas de marketing aos níveis estratégico e operacional;
Aquisição de competências no domínio da comunicação de novos produtos.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Developing skills of detection of market opportunities;
Acquisition of domain knowledge and operating methodologies and marketing techniques to the strategic and operational levels;
Acquisition of skills in communicating new products.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Os ambientes de Marketing e a função do Marketing na empresa
2. Marketing estratégico e Marketing operacional
3. Diferenciação e posicionamento de marcas e de produtos no mercado
4. Interfaces do marketing
5. A comunicação de mercado e sua função no desempenho da empresa

3.3.5. Syllabus:

1. The environments of marketing and marketing function of a company
2. Strategic marketing and operational marketing
3. Differentiation and positioning of brands and products on the market
4. Marketing interfaces
5. The communication market and its role in company performance

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa responde diretamente aos objetivos de aprendizagem no que respeita a conteúdos teóricos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program responds directly to the learning objectives with regard to theoretical contents.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos expositivo e ativo-participativo, estudo de casos.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expository and active-participative methods. Case studies.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos teórico serão apresentados através do método expositivo que deverá ser complementado passo a passo com o método ativo-participativo que permite envolver os alunos no processo de aprendizagem. Os estudos de caso reforçam os conhecimentos adquiridos pela observação e análise de casos reais.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The theoretical content will be presented through lecture method that should be complemented with step by step method that allows active-participatory engagement of students in the learning process. The case studies reinforce the knowledge gained by observation and analysis of real cases.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Kotabe, M., Helsen, K. (2008), Global Marketing Management, 4rd ed, John Wiley & Sons
Martin, Diane; Schouten, John (2011), Sustainable Marketing, Prentice Hall
Page, Tom; Thorsteinsson, Gisli (2012), Sustainable Product Development, Lap Lambert Academic Publishing
Wheele, Paula (2011), Write your own business Case studies, Knight Vision Productions
Czinkota, Michael; Ronkainen, Iikka; Kotabe, Masaaki (2009), Emerging Trends, Threats, and Opportunities in International Marketing, Business Expert Press*

Mapa IV - Opção III - Ecodesign e Ecoeficiência

3.3.1. Unidade curricular:

Opção III - Ecodesign e Ecoeficiência

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António José Vilela Pontes, 25

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Eduardo Ferreira, José Carlos Teixeira, 15

Maria Teresa Pessoa Amorim, 20

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Dar a conhecer a importância da optimização da utilização de materiais, dos recursos energéticos, e dos processos tecnológicos para a sustentabilidade:

Competências a adquirir pelos alunos:

- *Comparar processos e materiais do ponto de vista da eco-eficiência*
- *Identificar soluções de projecto que optimizem a distribuição e utilização*
- *Quantificar a conversão de energia na indústria*
- *Efectuar balanços energéticos a processos e produtos*
- *Identificar soluções que optimizem o fim de vida*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

To highlight the importance of optimizing the use of materials, energy resources, and technological processes for sustainability:

Skills to be acquired by students:

- *Compare materials and processes from the point of view of eco-efficiency*
- *Identify design solutions that optimize the delivery and use*
- *Quantify the power conversion industry*
- *Perform energy balances the processes and products*
- *Identify solutions that optimize the end of life*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Desenvolvimento de novos conceitos considerando a montagem, desmontagem, integração de funções, optimização tecnológica*
- *Seleção de materiais de baixo impacto ambiental*
- *Redução do uso de materiais*
- *Optimização das técnicas de produção*
- *Optimização do sistema de distribuição*
- *Redução do impacto ambiental durante a vida útil*
- *Optimização da utilização*
- *Optimização do fim de vida*
- *Projectar para a reciclagem*
- *Análise do ciclo de vida como ferramenta de eco- sustentabilidade (LCA, LCM)*
- *Exemplos práticos em diferentes áreas de aplicação*
- *Elaboração de um caso de estudo*
- *Fontes de Energia; Conversão de energia*
- *Princípios de análise energética; Índices energéticos*

3.3.5. Syllabus:

- *Development of new concepts considering the assembly, disassembly, integration of functions, optimization technology*
- *Selection of materials with low environmental impact*
- *Reduced use of materials*
- *Optimisation of production techniques*
- *Optimization of the distribution system*
- *Reduced environmental impact during the usefull life*
- *Optimising the use*
- *Optimisation of the end of life*
- *Design for recycling*
- *Analysis of the life cycle as a tool for eco-sustainability (ACL, MCL)*
- *Practical examples in different application areas*
- *Preparation of a case study*
- *Energy Sources, Energy Conversion*
- *Principles of energy analysis, energy Indices*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta unidade curricular visa dar aos alunos uma perspetiva geral sobre desenvolvimento do produto

considerando questões relacionados com Eco-design. Ora é precisamente essa perspetiva de enquadramento que se espera que os alunos tenham, pelo que se entende que há uma perfeita concordância entre o programa e os objetivos estabelecidos. A análise em termos de eco-design incide sobre materiais, processos e recursos energéticos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This course aims to give students a general perspective on product development considering issues related to eco-design. It is precisely this perspective framework that is expected that students have, by which is meant that there is a perfect agreement between the program and the goals set. The analysis in terms of eco-design focuses on materials, processes and energy resources.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos serão ministrados em aulas teórico-práticas, com apresentação de casos de estudo de diversas áreas, acompanhados da realização de exercícios e um caso prático de avaliação. A avaliação é contínua, a classificação final dos alunos será ponderada em função de dois critérios: da assiduidade e qualidade da participação do aluno nas aulas; da ponderação das classificações obtidas nos exercícios e caso de estudo.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus will be taught in practical classes, with presentation of case studies from different areas, accompanied by exercises and a case study evaluation. Assessment is continuous, the final classification of the students will be weighted according to two criteria: the quality of attendance and student participation in class; weighting of marks obtained in the exercises and case studies.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia de ensino a adotar nesta UC inclui aulas teórico-práticas em que se descrevem as principais metodologias aplicadas ao Eco-design fortemente apoiadas na apresentação de casos de estudo que evidenciem os conhecimentos que se pretendem transmitir aos alunos. Será ainda proposta a análise energética a um processo produtivo.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology to adopt in this UC includes practical classes, which describe the main methods applied to Eco-design, strongly supported the presentation of case studies that demonstrate the knowledge to be transmitted to students. It will be also proposed an energy analysis to a productive process.

3.3.9. Bibliografia principal:

Wimmer, Züst ECODESIGN Pilot - Product Investigation, Learning and Optimization Tool for Sustainable Product Development, Kluwer Academic Publishers, 2002 --- ISBN: 1-4020-1090-7

Wimmer, Züst, Lee - ECODESIGN Implementation, A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development - Springer Publishing, 2004 --- ISBN: 1-4020-3070-3

Mapa IV - Gestão de produtos

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de produtos

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

J.Pedro Mendonça, 30

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Gustavo Dias, 30

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Actualmente os mercados exercem uma enorme pressão na disponibilização do produto adequado no tempo certo e ao menor custo. As empresas por seu lado requerem dos profissionais de engenharia que definam, produzam e façam a gestão mais eficiente e eficaz da sua carteira de produtos.
Um gestor do produto deverá estar dotado do conhecimento de metodologias e ferramentas informáticas suficiente para assim superar as expectativas de clientes e equipas com quem trabalho directamente.
Os discentes serão motivados em ambiente industrial a desempenhar o seu papel de gestor de produto*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Currently the markets have put enormous pressure on the availability of the right product at the right time and at the lowest cost. The companies in turn require the engineering professionals to define, produce and make management more efficient and effective in their product portfolio.
A product manager should be equipped with knowledge of methodologies and tools well enough to surpass the expectations of customers and teams he directly work with .
The students will be motivated in an industrial environment to play its role as product manager.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Marketing do produto versus gestão do produto
A importância do gestor do produto (o que deve e o que não deve ser)
A gestão técnica do produto ao longo do seu ciclo de vida
Métodos de relacionamento com a equipa de engenharia, comercial e financeira.
Recursos computacionais para a gestão do produto
A produtividade de um gestor de produto*

3.3.5. Syllabus:

*Product marketing vs product management
The importance of product manager (what should and what should not be)
The technical management of the product throughout its life cycle
Methods of relationship with the engineering commercial and financial teams.
Computing resources for product management
The productivity of a product manager*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa responde diretamente aos objetivos de aprendizagem no que respeita a conteúdos teóricos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program responds directly to the learning objectives with regard to theoretical contents.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas e aulas teórico-práticas.
Métodos de Avaliação: Testes teóricos. Trabalhos práticos.*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures and practical classes.
Assessment Methods: Theoretical tests. Practical work.*

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos de aprendizagem e utilizam os meios de ensino tradicionais (aulas teóricas e aulas práticas), destacando-se a componente de projecto.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of learning outcomes and they adopt traditional means of teaching (lectures and practical classes), highlighting the component project.

3.3.9. Bibliografia principal:

Mapa IV - Laboratório N - Negócio

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório N - Negócio

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Bizarro Meireles, 20

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António Pontes, 10

Gustavo Dias, 10

Julio Viana, 10

Eurico Seabra, Eduardo Ferreira, 10

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Aplicar conhecimentos adquiridos e analisar as metodologias apreendidas em projecto

Desenvolver projecto, desde o protótipo do produto à sua comercialização e venda

Combinar a integração, marketing, gestão do produto, técnicas de vendas

Redigir e defender um plano de marketing e de gestão do produto

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Apply acquired knowledge and analyze the methodologies learned in project

Develop project from prototype to product marketing and sales

Combine integration, marketing, product management, sales techniques

Write and defend a plan of marketing and product management

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Projecto de grupo

Seminários temáticos: do plano de marketing, à gestão do produto, às técnicas de marketing

3.3.5. Syllabus:

Group project

Thematic seminars: the marketing plan, product management, marketing techniques

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Este laboratório integra e desenvolve conhecimentos que permitem elaborar planos e acções de marketing e de gestão de produto.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This laboratory develops and integrates knowledge which enable elaborate marketing and product management plans and actions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino por projectos; ensino colaborativo.

Avaliação por projecto (relatórios, apresentações)

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching by projects; collaborative teaching.

Assessment by project (reports, presentations)

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O ensino por projectos e colaborativo pretende desenvolver os objectivos de aprendizagem e o trabalho em grupo. Pretendem-se simular ambientes industriais de gestão de produtos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching by projects and for collaborative aims to develop the learning objectives and teamwork. It is intended to simulate industrial environments of product management.

3.3.9. Bibliografia principal:

n.a.

Mapa IV - Dissertação

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Potencialmente todos os docentes do curso proposto.

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

O orientador da tese de dissertação será atribuído no início do segundo ano do curso (3º semestre) e ficará como responsável desta UC para cada aluno.

Dependendo da temática da dissertação, será avaliada pela direcção de curso a necessidade de co-orientação dos trabalhos a desenvolver.

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Explicar os objectivos e a motivação da tese

Recolher e organizar informação sobre o estado da arte no tema da dissertação

Discutir o enquadramento da dissertação em ambiente industrial;

Desenvolver pequeno estágio em empresa para melhorar a percepção das necessidades e ideias a desenvolver na dissertação.

Elaborar e organizar plano de trabalhos a realizar

Desenvolver, redigir e defender dissertação

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Explain the objectives and motivation of the thesis

Collect and organize information about the state of the art in the dissertation topic

Discuss the framework of the dissertation in an industrial environment;

Small stage in a company to improve the perception of needs and ideas to develop the dissertation.

Prepare and organize the work plan to accomplish

Develop, write and defend the dissertation

3.3.5. Conteúdos programáticos:

n.a.

3.3.5. Syllabus:

n.a.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

n.a.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

n.a.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Definição de produto em ambiente industrial. Validação conceptual em ambiente industrial. Estadia de, pelo menos, 1 semana concentrada na empresa parceira, para definir a motivação da dissertação, os pontos críticos a focar e desenvolver o plano de trabalhos.

Elaboração de dissertação e defesa pública.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Product definition in an industrial environment. Conceptual validation in an industrial environment. Internship for at least one week on partner company, to define the motivation of the dissertation, the critical focus and develop the work plan.

Preparation and public defense of the thesis.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

n.a.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

n.a.

3.3.9. Bibliografia principal:

n.a.

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1.1. Fichas curriculares dos docentes

Mapa V - Júlio C. Viana

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Júlio C. Viana

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - João Pedro Mendonça de Assunção da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

João Pedro Mendonça de Assunção da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Teresa Sousa Pessoa de Amorim

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Maria Teresa Sousa Pessoa de Amorim

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - João Carlos Aparício Paulo Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

João Carlos Aparício Paulo Fernandes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António Gaspar Lopes da Cunha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

António Gaspar Lopes da Cunha

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António José Vilela Pontes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

António José Vilela Pontes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António Manuel Cerqueira Gomes Brito

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

António Manuel Cerqueira Gomes Brito

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Joana Luísa Ferreira Lourenço da Cunha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Joana Luísa Ferreira Lourenço da Cunha

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria da Graça Pinto Ribeiro Guedes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Maria da Graça Pinto Ribeiro Guedes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - João Pedro Lourenço Gil Nunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

João Pedro Lourenço Gil Nunes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Manuel José Lopes Nunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Manuel José Lopes Nunes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Gustavo Rodrigues Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Gustavo Rodrigues Dias

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Luís Ferreira da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Luís Ferreira da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Nuno Ricardo Maia Peixinho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Nuno Ricardo Maia Peixinho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - João Paulo Flores Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

João Paulo Flores Fernandes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Filipe Bizarro de Meireles

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Filipe Bizarro de Meireles

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Mendes Machado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Mendes Machado

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Fernando Moura Duarte

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Fernando Moura Duarte

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Lino Fernandes da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Lino Fernandes da Costa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Dinis de Araújo Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Dinis de Araújo Carvalho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - A. C. Marques Pinho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

A. C. Marques Pinho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Joaquim Carneiro Barbosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Joaquim Carneiro Barbosa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Luis Carvalho Martins Alves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Luis Carvalho Martins Alves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Eurico Augusto Rodrigues Seabra

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Eurico Augusto Rodrigues Seabra

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Manuel Eduardo Cardoso Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Manuel Eduardo Cardoso Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Carlos Fernandes Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Carlos Fernandes Teixeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António Alberto Caetano Monteiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

António Alberto Caetano Monteiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

Universidade do Minho

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

Escola de Engenharia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Júlio C. Viana	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros: Processamento e Projecto com Polímeros	100	Ficha submetida
João Pedro Mendonça de Assunção da Silva	Doutor	Tecnologias da Produção	100	Ficha submetida
Maria Teresa Sousa Pessoa de Amorim	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
João Carlos Aparício Paulo Fernandes	Doutor	Electrónica Industrial, área de Electrónica e Instrumentação	100	Ficha submetida
António Gaspar Lopes da Cunha	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros	100	Ficha submetida
António José Vilela Pontes	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros	100	Ficha submetida
António Manuel Cerqueira Gomes Brito	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros	100	Ficha submetida
Joana Luísa Ferreira Lourenço da Cunha	Doutor	Ciência e Engenharia Textil	100	Ficha submetida
Maria da Graça Pinto Ribeiro Guedes	Doutor	Ciência e Engenharia Textil: Gestão e Design Têxtil	100	Ficha submetida
João Pedro Lourenço Gil Nunes	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros	100	Ficha submetida
Paulo Sérgio Lima Pereira Afonso	Doutor	Management Accounting	100	Ficha submetida
Manuel José Lopes Nunes	Doutor	Produção e Sistemas	100	Ficha submetida
Gustavo Rodrigues Dias	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros: Processamento e Projecto com Polímeros	100	Ficha submetida
Luís Ferreira da Silva	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Nuno Ricardo Maia Peixinho	Doutor	Eng. Mecânica	100	Ficha submetida
João Paulo Flores Fernandes	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Filipe Bizarro de Meireles	Doutor	Engenharia Mecânica, Dinâmica de Estruturas	100	Ficha submetida
José Mendes Machado	Doutor	Engenharia Mecânica / Automação	100	Ficha submetida
Fernando Moura Duarte	Doutor	Ciência e Engenharia de Polímeros	100	Ficha submetida
Lino Fernandes da Costa	Doutor	Produção e Sistemas	100	Ficha submetida
José Dinis de Araújo Carvalho	Doutor	Engenharia Industrial e de Sistemas	100	Ficha submetida
A. C. Marques Pinho	Doutor	Mecânica dos Materiais	100	Ficha submetida
José Joaquim Carneiro Barbosa	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Luis Carvalho Martins Alves	Doutor	Mecânica Computacional	100	Ficha submetida
Eurico Augusto Rodrigues Seabra	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Manuel Eduardo Cardoso Ferreira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Carlos Fernandes Teixeira	Doutor	Eng. Mecânica	100	Ficha submetida

António Alberto Caetano
Monteiro

Doutor Tecnologias da Produção

100

Ficha submetida

2800

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos

4.2.1.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:

28

4.2.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

4.2.2.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos:

28

4.2.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

4.2.3.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor:

28

4.2.3.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

4.2.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano:

<sem resposta>

4.2.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

4.2.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha):

<sem resposta>

4.2.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

A Universidade do Minho, UMINHO, tem vindo a adoptar, nos últimos vinte anos, processos e práticas internas da qualidade, nomeadamente no referente a projetos de ensino, incluindo recolha de dados e avaliação. A título de exemplo, os questionários dirigidos a estudantes são aplicados desde o início dos anos 90. Às atividades de ensino/aprendizagem está associada uma estrutura de gestão específica: a Comissão de Curso, CC, coordenada pelo Diretor de Curso, DC, que monitoriza o progresso dos estudantes e assegura a qualidade do ensino; o Conselho Pedagógico, CP, que superintende a política pedagógica ao nível da Unidade Orgânica,

coordenando a CC associada; o Senado Académico, um órgão consultivo de coordenação a nível institucional, e especificamente a sua Comissão Pedagógica que analisa os processos e resultados da avaliação dos projetos de ensino. O DC elabora um relatório anual de progresso, que inclui dados e recomendações relativos às unidades curriculares, UC. Este relatório é analisado pelo CP, sendo identificados aspetos a corrigir e propostas estratégias de resolução. Toda a informação relevante consta do Dossier de UC e do Dossier de Curso, que são actualizados pelos docentes e pelo DC, respetivamente. Estes instrumentos disponibilizam informação necessária à elaboração dos relatórios de auto-avaliação. O Gabinete de Avaliação e Qualidade do Ensino, criado em 2004, é responsável pelo planeamento e coordenação dos procedimentos de avaliação, incluindo o lançamento de questionários (cerca de 120.000 por ano) e a recolha e tratamento dos dados referentes ao desempenho de docentes e estudantes. Este Gabinete foi recentemente substituído pelo Gabinete de Avaliação e Qualidade com um leque mais amplo de competências, designadamente a implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade, SIGAQ-UM. O SIGAQ-UM está a ser desenvolvido em conformidade com a legislação recente e com os novos Estatutos da UMINHO.

4.3. Academic staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The UMINHO has adopted in the last twenty years, internal quality processes and practices, particularly regarding the teaching projects, including data collection and evaluation. For example, the questionnaires are applied to students from the early 90s. The activities of teaching / learning is associated with a specific management structure: Course Commission, CC, coordinated by the Course Director, DC, that monitors student progress and ensures the quality of teaching, the Pedagogical Council, CP, which oversees educational policy at the Organic Unit, coordinating the associated CC, the Academic Senate, an advisory body to coordinate the institutional level, and specifically its educational Committee which examines the processes and outcomes of the evaluation of teaching projects. The DC prepare an annual progress report, which includes data and recommendations related to the courses, UC.

This report is analyzed by the CP being identified aspects to be corrected and strategic proposals of resolution. All relevant information is contained in the UC and course dossiers, which are updated by the teachers and the DC respectively. These instruments provide information necessary for the preparation of self-assessment reports. The Office of Evaluation and Quality of Education, created in 2004, is responsible for planning and coordinating the evaluation, including the launch of questionnaires (about 120,000 per year) and the collection and processing of data relating to the performance of teachers and students. This office has recently been replaced by the Office of Evaluation and Quality with a wider range of skills, including the implementation of the internal system of Quality Assurance, SIGAQ-A. The SIGAQ-A is being developed in accordance with recent legislation and new statutes of UMINHO.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao do ciclo de estudos:

O quadro de pessoal não-docente do DEP/IPC é constituído por 3 Assistentes Administrativos, 1 Técnico superior e 4 Técnicos Profissionais.

O quadro de pessoal não-docente do DEM/CT2M é constituído por 1 Assessor, 2 Assistentes Administrativos e 6 Técnicos Profissionais.

5.1. Non academic staff allocated to the study cycle:

The framework for non-teaching staff of the DEP / IPC consists of 3 Administrative Assistants, 1 Superior Technician, and 4 Technical Professionals.

The framework of the non-teaching staff of DEM/CT2M consists of 1 Assessor, 2 Administrative Assistants and 6 Technical Professionals.

5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

Os recursos materiais disponíveis no pólo de Azurém, Guimarães, quer em termos laboratoriais e salas de aula, como em termos de apoio administrativo e de bibliotecas, possuem elevada qualidade.

O DEP possui os seguintes laboratórios (investigação e pedagógicos): Processamento; Microscopia e Propriedades Ópticas; Biomateriais; CAE; Reologia; Ciência de Polímeros; Propriedades Mecânicas; Compósitos; Propriedades Físicas; Composição e Mistura; Caracterização Química e Macromolecular.

O DEM possui os seguintes laboratórios (investigação e pedagógicos): Metrologia Dimensional; Órgãos de Máquinas e Tribologia; Motores térmicos; Fundição; Soldadura; Automação; Investigação em Materiais; Tratamentos Térmicos; Metalurgia; Ensaio de Materiais; Energética e Fluidos; Cluster Computacional. O DEM possui ainda oficinas mecânicas equipadas adequadamente para dar apoio à fabricação de

dispositivos/componentes diversos. O MEPRO tirará também partido das instalações do Instituto de Design.

5.2. Facilities allocated and/or used by the study cycle (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

The material resources available in the pole Azurém, Guimarães, in terms laboratory and classrooms, and in terms of administrative support and libraries, are of high quality.

The DEP has the following laboratories (research and teaching): Processing; Microscopy and Optical Properties; Biomaterials, CAE; Rheology, Polymer Science, Mechanical Properties, Composites, Physical properties, Compounding and mMixing; Chemistry and Macromolecular Characterization.

The DEM has the following laboratories (research and teaching): Dimensional Metrology; Organ Machinery and Tribology; Thermal Engines; Casting, Welding, Automation, Research in Materials, Heat Treatments, Metallurgy, Materials Testing, Energy and Fluids; Computational Cluster. The DEM has yet adequately equipped shopfloors that support the manufacture of devices/components. The MEPRO will also take advantage of the facilities of the Institute of Design.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

Os equipamentos e meios materiais de que o ciclo de estudos vai dispor englobam:

1) meios disponíveis nos laboratórios pedagógicos e de investigação dos departamentos da EEUM que dão suporte ao MEPRO

2) meios disponíveis no Instituto de Design;

Os principais equipamentos do DEP e DEM são:

DEP - Caracterização de materiais (molecular, termofísica, reológica, ensaios mecânicos, microscopia); Processamento de polímeros e compósitos; Hardware/Software CAD/CAE; Protótipagem rápida; Diversos equipamentos auxiliares e de monitorização.

DEM - Metrologia Dimensional. Tribómetros, Microabrasão, Caracterização mecânica e metalurgia; Ensaios de motores térmicos; Fundição; Fornos, Máquinas de soldadura; Sistemas de Pneumática e Electropneumática, Banca de ensaios de Óleo-hidráulica, PLC's; Equipamento para preparação materialográfica de amostras; Sistema de anemometria laser; PIV; Sistema medição de gotas/partículas por difracção laser; Reómetro; Cluster Computacional (244 nós).

5.3. Indication of the main equipments and materials allocated and/or used by the study cycle (didactic and scientific equipments and materials and ICTs):

The equipment and materials available to MEPRO include:

1) equipment in teaching and research laboratories of the departments of EEUM that support MEPRO;

2) resources available at the Institute of Design;

The main equipment at DEP and DEM are:

DEP - Characterization of materials (molecular, thermophysical, rheological, mechanical testing, microscopy), polymer and composites processing, Hardware / Software for CAD/CAE, Rapid Prototyping; Several ancillary equipment and monitoring.

DEM - Dimensional Metrology. Tribometers, Microabrasion, Mechanical characterization and metallurgy; Testing of heat engines; Foundry; Furnaces; Welding machines; Pneumatic and electropneumatic systems; oleo-hydraulic banking trials; PLC; Materialographic equipment for samples preparation; Anemometry laser; PIV; Measuring system of droplets / particles by laser diffraction; Rheometer; Cluster Computing (244 nodes).

6. Actividades de formação e investigação

6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study cycle, where the members of the academic staff develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
IPC – Instituto de Polímeros e Compósitos - Laboratório Associado I3N	Excelente	Universidade do Minho	-

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Indicação do número de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos cinco anos:

479

6.3. Lista dos principais projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área de ciclo de estudos:

O IPC tem presentemente em curso 23 projetos de investigação, nacionais e europeus, e uma forte ligação ao tecido industrial (através do PIEP):

- Hybridmould 21 - Proj. Adl n.º 13307 - Co-Promoção
- TICE.Healthy - Proj. n.º 13842 - Mobilizadores
- RotoFlex - FP7-SME-2007- 217727
- SmartStent-MIT-Pt/EDAM-EMD/0007/2008
- SmartPolySense - PTDC/EEA-ELC/099834/2008

Em 2011 o CT2M participava ativamente em 36 projetos de investigação e 6 contratos industriais, o que revela o forte envolvimento com as unidades de I&D dos parceiros industriais envolvidos:

- DACHOR - Multibody dynamics and control of hybrid active orthoses
- INOVSHOES - Padronizar para Costumizar Calçado Ortopédico
- Assessment and development of integrated systems for electric vehicles
- HPTB - High Performance Torsion Beam
- Sistema pectus 3D
- Development of advanced parts for impact energy absorption using carbon nanotubes as metallic foam reinforcement with functionally graded properties

6.3. Indication of the main projects and/or national and international partnerships where the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study cycle are integrated:

The IPC has currently 23 research projects, national and European underway and a strong connection to the industrial tissue, which translates into several applied research projects, direct and co-financed, which takes place through the Pole of Innovation in Engineering polymers, PIEP, interface unit with facilities on the campus of the Azurém of UMINHO.

In 2011 the CT2M actively participated in 36 research projects and 6 industrial contracts, which reveals the strong involvement with the R&D units of industrial partners. These projects were mainly financed by public (FCT reaching 4% and European 25%) but the direct participation of industrial partners begins to be expressive.

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objectivos da Instituição:

O MEPRO formará engenheiros com conhecimentos e competências relevantes para os setores industriais inovadores e dinâmicos, permitindo desenvolver vantagens competitivas, e suportando a criação de novas indústrias/produtos, aumentando assim a empregabilidade e o desenvolvimento tecnológico.

A direção do curso promoverá iniciativas conjuntas com os pólos de competitividade e tecnologia e clusters tecnológicos nacionais: HCP, Indústrias da Mobilidade, PRODUTECH; TICE.PT; Energia; Cluster do Mar. Serão promovidas atividades de transferência, o intercâmbio e a valorização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, a partilha de problemas e o do desenvolvimento de soluções conjuntas, de prestação de serviços à comunidade, da realização de ações de formação contínua e do apoio ao desenvolvimento industrial e da divulgação e consciencialização social. Estas atividades poderão contar com os centros tecnológicos e de transferência de tecnologia da UMINHO: PIEP, TecMinho, CEBio e CVR.

7.1. Describe these activities and if they correspond to market needs and to the mission and objectives of the

Institution:

MEPRO will form engineers with knowledge and skills of high relevance for innovative and dynamic industrial sectors, allowing the development of competitive advantages, and supporting the creation of new industries/products, thereby increasing the employability and technological development.

The Directive Commission will promote joint initiatives with the competitiveness and technology poles and the technological clusters: HCP, Industrias da Mobilidade, PRODUTECH; TICE.PT; Energia; Cluster do Mar. It will be promoted transfer activities, exchange and appreciation of scientific and technological knowledge, sharing of problems and the development of joint solutions, services to the community, training and support actions and activities for dissemination of industrial and social awareness. These activities will count with the technological centers and technology transfer unites of UMinho: PIEP, TecMinho, CEBIO and CVR.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do MEE:

Tratando-se de um novo ciclo de estudos, não há estudos sobre a empregabilidade destes graduados. A região Norte tem tido um crescimento notável nos últimos anos no número de graduados e pós-graduados. Segundo o GPEARI, em 2010, a taxa de desemprego média nos cursos de Engenharia com maior afinidade a esta proposta (Mecânica, Materiais, Industrial), na região Norte foi de cerca de 4,4%. O nº de inscritos num centro de emprego é baixo, da ordem dos 4,0%.

Por outro lado, as políticas e estratégias nacionais apontam para a necessidade de reorientação do modelo de desenvolvimento da economia portuguesa, que deverá assentar no conhecimento intensivo como motor da inovação. Na área da Tecnologia & Competitividade, são considerados tópicos relevantes: a Criação e Desenvolvimento de Novos Produtos; a Engenharia do Produto/Concepção. Ao mesmo tempo, o mercado de trabalho tem vindo a solicitar Engenheiros de Produtos, não havendo uma oferta de formação superior específica nesta área.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on MEE data:

Since MEPRO is a new course, no studies on the employability of graduates are available. The northern region has experienced remarkable growth in recent years in the number of graduates and postgraduates. According to GPEARI in 2010, the average unemployment rate in engineering courses with higher affinity to this proposal (Mechanical, Materials, Industrial) in the North was about 4.4%. The number of subscribers in a job center is low, of the order of 4.0%.

On the other hand, the policies and strategies point to the need of reorientation of the development model of the Portuguese economy that should to be based on knowledge intensive as the driver for innovation. In the Technology & Competitiveness area, are considered relevant topics: Creation and New Product Development, Product Engineering/ Design. At the same time, the labor market has been asking for Product Engineers, whereas there is not an offer in higher education courses in this area.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Dados sobre os diplomados (MCTES, 2008-2009) permitem destacar que: 34% são da região Norte; 72% possuem formação Licenciatura/Licenciatura-1.º ciclo; cerca de 20% são de Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção. Existe também um potencial de graduados no mercado de trabalho e que pretendem alargar a sua formação e qualificações e manter uma aprendizagem ao longo da vida. Há assim um forte potencial em atrair licenciados do 1º ciclo e graduados em engenharia para o MEPRO. Acresce que o MEPRO é um curso diferenciado e inovador, possuindo uma forte multi- e interdisciplinaridade, uma aprendizagem baseada em projectos, um o corpo docente qualificado e experiente em ID&T; as condições de acolhimento são excelentes. Foi recentemente criado em Guimarães o Instituto de Design, criando-se uma envolvente local única que potencia as sinergias entre o design e a engenharia do produto, entre a investigação, a inovação, e a indústria, focadas no produto.

8.2. Evaluation of the capacity to attract students based on access data (DGES):

Data on graduates from MCTES (2008-2009) allow highlighting that: 34% are in the North, 72% have a Licenciatura/Licenciatura-1º Ciclo, about 20% are from Engineering, Manufacturing and Construction. There is also a potential for graduates in the labor market and who wish to broaden their training and skills and keep a life learning perspective. There is therefore a strong potential to attract graduates of the 1st cycle and engineering graduates to MEPRO. Moreover, MEPRO is a differentiated and innovative course, having a strong multi-and interdisciplinary, project-based learning, a faculty qualified and experienced in R&TD; and hosting conditions are excellent. Guimarães was recently established the Institute of Design, creating a unique local

environment that enhances the synergy between product designers and engineers, between research, innovation, and industry-focused products.

8.3. Lista de parcerias com outras Instituições da região que leccionam ciclos de estudos similares:

n.a.

8.3. List of partnerships with other Institutions in the region teaching similar study cycles:

n.a.

9. Fundamentação do número total de ECTS do novo ciclo de estudos

9.1. Justificação do número total de unidades de crédito e da duração do ciclo de estudos com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

O artigo 9 no Decreto-Lei nº 74/2006 estabelece que o ciclo de estudos conducente ao grau de mestre deve ter 120 créditos, e uma duração normal compreendida entre dois a quatro semestres curriculares. A opção por um ciclo de estudos de quatro semestres (120 créditos) resulta da necessidade de adoptar valores similares aos de instituições de referência de ensino superior do espaço europeu na mesma área, tendo em vista assegurar aos estudantes portugueses e estrangeiros condições de mobilidade e de formação semelhantes.

9.1. Justification of the total number of credit units and of the duration of the study cycle, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

Article 9 of Decree-Law No. 74/2006 stipulates that the course of study leading to a master degree must have 120 credits, and normally lasts between two to four semesters. The selection of a four semesters course (120 credits) results from the need to adopt values similar to those of the reference higher education institutions in the Europe in the same area, aiming at ensuring the conditions for mobility and similar training of Portuguese and foreign students.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

Adotou-se a metodologia corrente utilizada na EEUM. Foi atribuído um total de cinco créditos (140 horas de trabalho) às UC do ciclo de estudos, homogeneizando o esforço e a sua importância para o ciclo de estudos. A exceção é a atribuição de um total de dez créditos (280 horas de trabalho) às UC de Laboratório Integrado dado o seu caráter estruturante e aglutinador do ciclo de estudos, e fomentando o desenvolvimento das competências por projetos. A dissertação será realizada no último semestre, sendo-lhe dedicado 840 totais pelo aluno. No entanto, existirá uma UC no semestre anterior de Planeamento da dissertação com 140 horas de trabalho, onde se pretende estabelecer o estado da arte e definir o plano de trabalhos de dissertação a realizar.

9.2. Methodology used for the calculation of ECTS credits:

It was adopted the methodology used currently at EEUM. It was assigned a total of five credits (140 hours of work) to the UC of the cycle studies, homogenizing the effort and its importance for the course. The only exception is the assignment of a total of ten credits (280 hours of work) at UC of Integrated Laboratory, due to its structuring and unifying character of the course, and fostering the development of skills for projects. The dissertation will be held in the last semester and being dedicated 840 total by the student. However, there is a UC in semester Previous Planning dissertation with 140 hours of work, which seeks to define the state-of-the-art and work plan to conduct the dissertation.

9.3. Indicação da forma como os docentes foram consultados sobre o método de cálculo das unidades de crédito:

Embora os docentes não tenham sido consultados especificamente sobre o método de cálculo do número de ECTS por unidade curricular, adoptou a metodologia corrente utilizada na EEUM.

9.3. Indication of the way the academic staff was consulted about the method for calculating the credit units:

Although teachers were not consulted specifically on the method of calculating the number of ECTS per course, it was adopted the methodology currently used at EEUM.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com a duração e estrutura semelhantes à proposta:

Na Europa a oferta em Engenharia de Produto é limitada, o que contrasta com as ofertas de emprego com o mesmo nome. Salientam-se o MSc in Product Engineering da Northumbria University e o MSc em Product Engineering Design da Strathclyde University, ambos em UK. No entanto nos EUA, são várias as universidades que oferecem estes cursos. Refira-se a existência de vários cursos na Europa em Engineering Design, que são focados na engenharia de conceção de produtos e sistemas, mas não numa visão holística como o apresentado pelo curso proposto e alguns cursos dos EUA. Em Portugal, o MIT-Portugal oferece um curso de especialização que integra competências em engenharia e gestão, tendo sido de facto identificada a falta de oferta na Europa de formação nesta área afim do MEPRO. A oferta nacional de cursos de 2º ciclo em Engenharia do Produto é praticamente inexistente. Em geral os cursos oferecidos são em Design do Produto que são focados nas áreas das Artes, Design e Arquitetura.

10.1. Examples of study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area with similar duration and structure to the proposed study cycle:

In the Europe the offer in Product Engineering is limited, which contrasts with the job announcements with the same name. Examples are the MSc in Engineering Product of Northumbria University and MSc in Engineering Product Design from University of Strathclyde, both in UK. However in the U.S., there are several universities that offer such courses. It should be noted that there are several courses in Europe in Engineering Design. These focus on the engineering design of products and systems, but not as a holistic view presented by the proposed course and some in the U.S.. In Portugal, the MIT-Portugal offers a specialized course that integrates expertise in engineering and management, and was in fact identified in 2006, the lack of supply in Europe for training in this alike area of MEPRO. The national offer of 2nd cycle courses in Product Engineering is practically non-existent. In general the courses are in Product Design, with focus in the areas of Arts, Design and Architecture .

10.2. Comparação com objectivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

A oferta nacional de cursos de 1º ciclo em Engenharia do Produto é escassa, pelo que a oportunidade deverá ser explorada. Os cursos de Design do Produto são focados na área das Artes, Design, Arquitectura. A licenciatura em Tecnologia e Design do Produto – Ramo Desenvolvimento do Produto, da UA, combina valências do design industrial e da engenharia mecânica. O plano de estudos deste ramo debruça-se sobre três áreas: o Design Industrial, a Engenharia e Gestão e a Inovação. Em relação aos cursos de 2º ciclo, o mestrado em Design e Desenvolvimento de Produto, do IPCA, “pretende dotar os formandos de competências em inovação, utilizando ferramentas avançadas de design e desenvolvimento de produto, e com conhecimentos das mais recentes tecnologias de projeto, fabrico, e simulação”. É focado na ciência e engenharia de materiais e design industrial. O mestrado em Engenharia da Conceção e Desenvolvimento de Produto, do IPLEI, tem como objetivos “Proporcionar um conjunto integrado de competências dinâmicas imprescindíveis ao desenvolvimento de produtos de qualidade, de forma rápida e inovadora, com elevado grau de sucesso e valor acrescentado. Conferir uma formação multidisciplinar e versátil, que permita ao profissional desempenhar funções estratégicas e/ou supervisão”. Combina as áreas científicas de Engª Mecânica, Engª Electrotécnica-Automação, Energia e Ambiente e Marketing. O mestrado em Design Integrado, do IPVC, pretende formar “o perfil de designer abrangente, integrando design do produto com design de comunicação e multimédia. Interessantemente, combina as áreas científicas do Design, da Ciência e Engenharia de Materiais e das Ciências Empresariais. Sendo estes cursos diferentes entre si, todos eles se focam no design/design industrial do produto, que é completado por outras áreas relevantes como a Engª Mecânica, a Ciência e Engenharia de Materiais, e as Ciências Empresariais. Refira-se que um anseio de parte do corpo docente do DEM, durante a recente adequação do curso de MI em Eng Mecânica, era o referente à possibilidade de criar uma linha de formação focada na Engenharia do Produto. Por outro lado, vem sendo indiciado por parte de algumas entidades do sector que a regeneração do capital humano começa a apresentar défice na área dos jovens licenciados com uma visão centrada e integrada do produto ou equipamento como um todo, nomeadamente por uma adequada avaliação do ponto de vista do utilizador/cliente do produto, pela contribuição de valor acrescentado por todas as etapas da manufatura, ou mesmo pelo enaltecimento das tecnologias “behind the scenes” envolvidas na perspetiva de negócio.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area:

The national offer of 1st cycle courses in Product Engineering is scarce, so the opportunity should be exploited. The Product Design courses are focused in the area of Arts, Design, Architecture. A degree in Technology and Product Design - Product Development Branch, UA, combines valences of industrial design and mechanical engineering. The syllabus of this course focuses on three areas: Industrial Design, Engineering and

Management & Innovation. Regarding 2nd cycle courses, the Masters in Design and Product Development of IPCA "aims to provide students with skills in innovation, using advanced tools of design and product development, and knowledge of the latest design technologies, manufacturing and simulation". It is focused on materials science and engineering and industrial design. The MSc in Engineering Design and Product Development, at IPLEI, aims to "provide an integrated set of dynamic skills essential to the development of quality products, quickly and in an innovative manner, with high degree of success and added value. To develop a multidisciplinary and versatile background, allowing the professionals to perform strategic functions and / or supervision." It combines the scientific areas of Mechanical Engineering, Electrical Engineering and Automation, Energy, Environment and Marketing. The MSc in Integrated Design, at IPVC, intends to form "the designer profile more comprehensive, integrating product design with communication design and multimedia. Interestingly, combines scientific areas of Design, Science and Engineering of Materials and Business Sciences. Being these courses different between themselves, they all focus on the design/industrial design, which is complemented in some cases with other relevant areas such as Mechanical Engineering, Materials Science and Engineering, and Business Sciences.

11. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Indicação dos locais de estágio

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes

11.2. Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio. (PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

11.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Indication of the Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de Ensino e as Instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de

estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students activities (mandatory for teacher training study cycles)

Nome / Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional qualifications	Nº de anos de serviço / Nº of working years
--	---	--	---

<sem resposta>

12. Análise SWOT do novo ciclo de estudos

12.1. Apresentação dos pontos fortes:

- Grande experiência do corpo docente no ensino por projetos, multidisciplinar e colaborativo.
- Qualidade da investigação e docência da UMINHO em várias das áreas científicas do curso.
- Interação com o Instituto de Design, com a partilha das instalações e equipamentos, e da interligação com a licenciatura em Design de Produto.
- Plano curricular inovador, especialmente na integração de conhecimentos em Laboratórios Integrados, rasgando os 3 semestres lectivos e acompanhando o ciclo natural de concepção, desenvolvimento e comercialização dos produtos.
- Plano curricular integrador, associando competências nucleares da área do desenvolvimento de produto e complementares
- Forte ligação ao tecido industrial da UMINHO (existência de Instituições de Interface no seu Campus de Azurém: PIEP, CVR, CeBIO, CCG e TecMinho).
- Criação de Ciclo de Estudos pioneiro e inexistente no país, e com baixa implementação na Europa, ao contrário dos EUA onde proliferam vários cursos em EP.

12.1. Strengths:

- Considerable experience of faculty for teaching based on projects, multidisciplinary and collaborative.
- Quality of research experience and teaching at UMINHO in several scientific areas of the course.
- Interaction with Design Institute, with the possible of use of facilities and equipment, and link with the degree in Product Design.
- Innovative curricular plan, especially in the integration of knowledge in Integrated Laboratories, ripping the 3 semesters and following the natural cycle of design, development and marketing of products.
- Integrated curricular plan, combining core hard skills in the area of product development and complementary soft skills
- Strong connection to the industrial tissue of UMINHO (existence of Interface Institutions such as PIEP, CVR, CE BIO, and TecMinho CCG).
- Pioneer cycle studies in Product Engineering and nonexistent in Portugal, and with low deployment in Europe, unlike the U.S. where several courses proliferate.

12.2. Apresentação dos pontos fracos:

- Limitações orçamentais ao recrutamento de novos professores.

12.2. Weaknesses:

- Budgetary limitations to the recruitment of new teachers.

12.3. Apresentação das oportunidades criadas pela implementação:

- Maior articulação da UMINHO com o tecido produtivo nacional e internacional, potenciando a realização de projectos de I&DT mais ambiciosos
- Promoção da inovação e empreendedorismo, como factores do desenvolvimento económico nacional.
- Desenvolvimento de um cluster no domínio da Engenharia de Produto, suportando o tecido industrial nacional.
- Desenvolvimento das competências, capacidades e bases de conhecimento da sociedade em geral, em consequência dos estágios, trabalhos de investigação e demais parcerias e consórcios constituídos no âmbito do curso.
- Criação de sinergias de elevado potencial entre os alunos do ciclo de estudos em Design do Produto e do curso proposto, através da realização de projectos conjuntos.
- Endogeneização na EEUM da criação de um ciclo de formação avançada em Engenharia do Produto, através de uma oferta integrada de ciclos formação (1º, 2º e 3º ciclo), de cariz multi-departamental, que potenciará o

ciclo de formação avançado proposto.

12.3. Opportunities:

- *Higher coordination at UMINHO with the national and international industrial sector, fostering the development of more ambitious R&TD projects*
- *Promoting innovation and entrepreneurship as key to national economic development.*
- *Development of a cluster in the field of Product Engineering, supporting the national industrial tissue.*
- *Development of skills, capabilities and knowledge in the society in general, as a result of internships, research and other partnerships and consortiums within the course.*
- *Creation of high potential synergies between students of the course in Product Design and the proposed Product Engineering course, through joint projects.*
- *Endogenization in EEUM of an advanced training course in Product Engineering, through an integrated training cycle (1st, 2nd and 3rd levels), of multi-departmental character, which will foster the advanced cycle proposed.*

12.4. Apresentação dos constrangimentos ao êxito da implementação:

- *Eventual dificuldade em recrutar alunos, no primeiro ano de funcionamento, devido à competitividade crescente e do actual contexto do Ensino Superior.*

12.4. Threats:

- *Possible difficulty in recruiting students in the first year of operation, due to increasing competitiveness and the current context of higher education.*

12.5. CONCLUSÕES:

Os produtos são produzidos aos milhões, em todos os pontos do Mundo. Além disso, a competitividade internacional obriga a uma atividade de inovação constante criando novos produtos, explorando novos materiais, tecnologias e metodologias. Os custos relativamente elevados do desenvolvimento de novos produtos implicam a existência no mercado de trabalho de jovens engenheiros de elevado potencial e com uma formação adequada em Engenharia de Produto. A oferta do MEPRO pela Universidade do Minho constitui uma oportunidade pioneira para a existência de um projeto inovador, de elevada atratividade e diferenciador. O projeto pedagógico tem como objetivo principal formar profissionais em Engenharia do Produto com competências adequadas para a indústria, que combina para além das competências gerais do perfil dos engenheiros, competências diferenciadoras orientadas ao desenvolvimento do produto, desde a conceção da ideia, ao plano de negócios, ao marketing, técnicas de desenvolvimento de produtos e sua comercialização. O conceito é inovador integrando várias áreas, que geralmente não interagem, e potenciando sinergias entre elas. A formação assentará na prática e teoria, explorando as metodologias de ensino/aprendizagem designadas pela Declaração de Bolonha. Esta englobará normalmente uma aprendizagem de um conjunto de conhecimentos e desenvolvimento de competências no design, utilidade, funcionalidade, projeto, desempenho, produção, qualidade, operacionalidade, custo e vendas dos produtos. Numa perspetiva holística, O MEPRO privilegiará a atividade criativa de design, valorizando a interface com o utilizador, e todo o processo de engenharia, desde a conceção, passando pela manufatura, até ao sucesso do produto final (comercialização). A metodologia de aprendizagem será baseada em atividades de projeto, que serão desenvolvidas em laboratórios específicos, integrados ao longo do curso, partindo do desenvolvimento do conceito, ao plano de negócios, ao desenvolvimento tecnológico do produto e a gestão do projeto, ao desenvolvimento de negócio. O curso irá formar profissionais vocacionados para a conceção e desenvolvimento de produtos inovadores e competitivos, desde a ideia inicial à colocação e validação do produto no mercado. Para tal, o MEPRO desenvolverá interagir fortemente com Instituto de Design e o tecido industrial nacional, numa base de valorização recíproca e de promoção da inovação, do empreendedorismo, e do desenvolvimento socioeconómico regional e nacional.

12.5. CONCLUSIONS:

The products are produced by millions, all around the World. Moreover, international competitiveness requires constant innovation activity by creating new products, exploring new materials, technologies and methodologies. The relatively high costs of developing new products imply the existence in the labor market of young engineers with high potential and with proper training in Product Engineering. The offer of MEPRO from UMINHO is an opportunity to pioneer the existence of an innovative project of highly attractiveness and distinction. The educational project has as main objective to train professionals in Product Engineering with appropriate skills for the industry, that combines besides the competences of the the general profile of engineers, differentiating skills oriented to product development, from conception of the idea, the business plan, the technical product development, the marketing and sales. The concept is innovative, integrating several areas, which generally do not interact, and leveraging synergies among them. The training will be based on theory and practice, exploring the teaching/learning methodologies proposed by the Bologna Declaration. This will generally include learning a set of knowledge and development of skills in design,

usability, functionality, design, performance, production, quality, operations, cost, and product sales. In a holistic perspective, the MEPRO will focus on the creative activity of design, enhancing the user interface, and the entire engineering process, from design, through manufacturing, to the success of the final product (marketing). The learning methodology will be based on project activities, which will be developed in individual laboratories, integrated throughout the course, starting from concept development, to the business plan, the technological development of the product and project management, and business development. The course will train professionals devoted to the design and development of innovative and competitive products, from the initial idea to the placement and validation of the product in the market. To this end, MEPRO will interact strongly with the Institute of Design and the national industrial tissue, on the basis of mutual appreciation and promoting innovation, entrepreneurship, and the regional and national socioeconomic development.